

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# ماشین های زراعی

رشته امور زراعی و باغی

گروه تحصیلی کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۴۸۴۱

ماشین های زراعی . - [ویرایش دوم] / بازسازی و تجدیدنظر : کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و	۶۳۱
تألیف رشته ماشین های کشاورزی . - تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۴ .	۳ /
۱۳۸ ص . : مصور . - (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۴۸۴۱)	۱۴۶ م /
متون درسی رشته امور زراعی و باغی گروه تحصیلی کشاورزی، زمینه کشاورزی .	۱۳۹۴
برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی	
رشته امور زراعی و باغی دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش .	
۱ . کشاورزی - ماشین آلات . الف . ایران . وزارت آموزش و پرورش . کمیسیون تخصصی	
برنامه ریزی و تألیف رشته ماشین های کشاورزی . ب . عنوان . ج . فروست .	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :  
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی  
فنی و حرفه ای و کاردانش ، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

این کتاب با استفاده از کتاب سرویس و نگهداری و کاربرد ماشین های کشاورزی  
کد ۴۶۴/۹ توسط کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و تألیف رشته ماشین های کشاورزی  
بر اساس تغییرات ناشی از اجرای نظام سالی - واحدی بازسازی و تجدید نظر شده است.

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : ماشین های زراعی - ۴۹۵/۱

بازسازی و تجدید نظر : کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و تألیف رشته ماشین های کشاورزی

اعضای کمیسیون تخصصی : علی محمد برقی، مجید بیرجندی، حمید احدی، هوشنگ سرداربنده، ابراهیم آزاد و نبی الله مقیمی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

صفحه آرا : صغری عابدی

طراح جلد : محمدحسن معماری

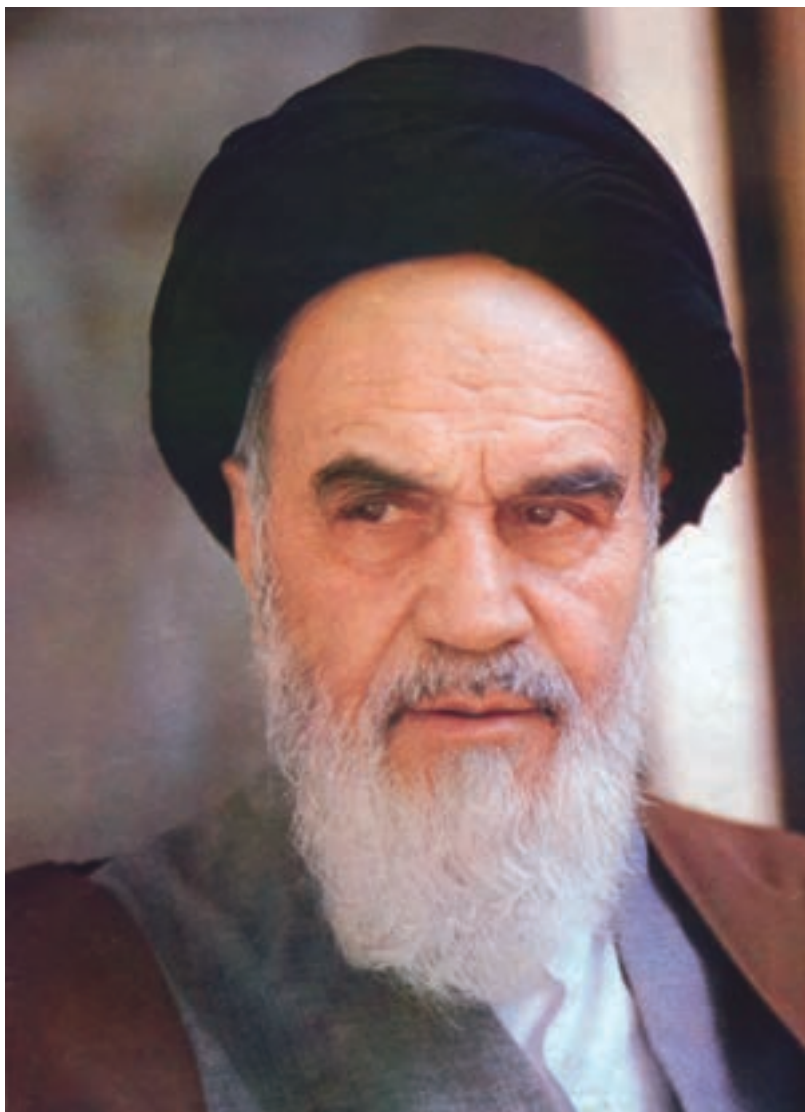
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه : کاج

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهاردهم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



اول باید اخلاصتان را قوی بکنید، ایمانتان را قوی بکنید،... و این  
اخلاص و ایمان، شما را تقویت می کند و روحیه شما را بالا می برد و نیروی  
شما جوری می شود که هیچ قدرتی نمی تواند (با شما) مقابله کند.  
امام خمینی (ره)

## فهرست

۱	فصل اول : ماشین های آماده سازی زمین
۴۴	فصل دوم : ماشین های کاشت
۶۶	فصل سوم : ماشین های داشت
۹۰	فصل چهارم : ماشین های برداشت
۱۲۶	فصل پنجم : مکانیزاسیون
۱۳۸	منابع

یکی از نیازهای بسیار مهم زندگی بشر تأمین غذا می باشد که این مهم به عهده بخش کشاورزی است. پایه اصلی استقلال هر کشور، کشاورزی می باشد. بنابراین، هر کشوری که بتواند نیازهای اولیه و ضروری خود، یعنی غذا را تأمین کند، در سایر عرصه های پیشرفت نیز موفق خواهد بود. بنابراین اهمیت کشاورزی بسیار مشخص و قابل درک است. لذا هرگونه پیشرفت در این عرصه، در سایر بخش های دیگر تأثیر به سزایی خواهد داشت.

از آن جایی که افزایش تولید به دلیل افزایش جمعیت یک امر اجتناب ناپذیر است، از این رو یافتن روش هایی برای افزایش تولید محصولات کشاورزی متناسب با نیازهای روزافزون جامعه، ضروری به نظر می رسد. به کارگیری ماشین های زراعی در عرصه کشاورزی یکی از راه های افزایش تولید محصولات کشاورزی است. بنابراین شناخت و کاربرد صحیح این ماشین ها گام مؤثری در جهت مکانیزه کردن کشاورزی و استقلال کشور فراهم می آورد.

در کتاب حاضر سعی شده است که با شناخت ماشین های رایج در امر کشاورزی، کاربرد صحیح آن ها بیان شود.

## هدف کلی

آشنایی با ماشین‌های متداول زراعی و کاربرد آنها

## ماشین‌های آماده‌سازی زمین

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- عملیات آماده‌سازی زمین را توضیح دهد.
- ۲- ماشین‌های آماده‌سازی زمین را بیان نماید.
- ۳- ماشین‌های آماده‌سازی زمین را تنظیم کند.
- ۴- نوع اتصال ماشین‌های آماده‌سازی زمین به تراکتور را توضیح دهد.
- ۵- نکات مهم در مورد هر یک از ماشین‌های آماده‌سازی زمین را بیان کند.
- ۶- عملیات آماده‌سازی زمین برای انجام زراعت را انجام دهد.

## ۱- ماشین‌های آماده‌سازی زمین

### ۱-۱- تقسیم‌بندی ماشین‌های زراعی

ماشین‌های زراعی را براساس مراحل مختلف زراعی و استفاده از آن‌ها در کشاورزی به چهار

دسته تقسیم می‌کنند که عبارتند از:

۱- ماشین‌های آماده‌سازی زمین ۲- ماشین‌های کاشت

۳- ماشین‌های داشت ۴- ماشین‌های برداشت

همچنین از نظر تأمین نیرو و توان مورد نیاز به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- دستی ۲- دامی ۳- برقی ۴- موتوری ۵- تراکتوری ۶- خودگردان

تقسیم‌بندی دیگر ماشین‌های زراعی از نظر نحوه اتصال آن‌ها به تراکتور می‌باشد. این تقسیم‌بندی

به شرح زیر می‌باشد:

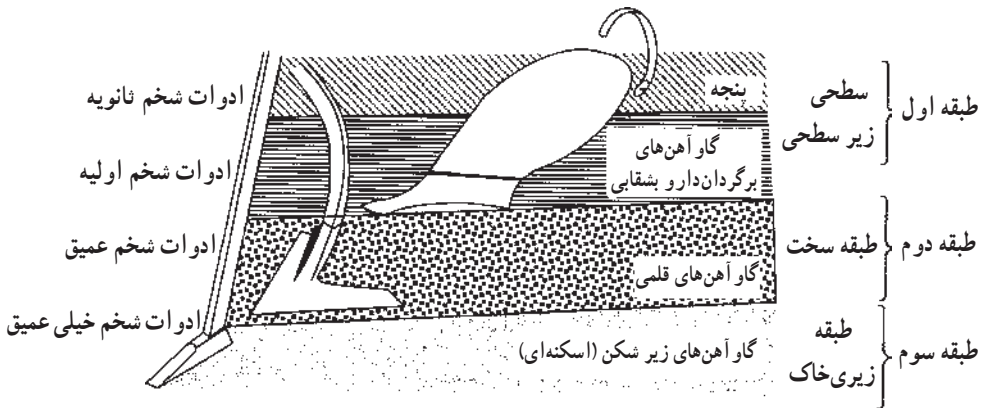
۱- سوار ۲- نیمه‌سوار ۳- کششی ۴- اتصال ثابت

## ۱-۲- عملیات آماده‌سازی زمین

منظور از تهیه زمین، آماده‌سازی مطلوب بستر بذر، برای رشد و پرورش گیاهان زراعی است. این عملیات ضمن بهبود خواص فیزیکی خاک، به نگهداری و حاصل‌خیزی زمین زراعی کمک می‌کند. به عملیاتی که با هدف‌های فوق روی خاک انجام می‌گیرد. «عملیات خاک‌ورزی» گفته می‌شود. عملیات خاک‌ورزی به‌طور کلی به ۲ گروه فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی تقسیم می‌شود. عملیات خاک‌ورزی فیزیکی، مکانیکی به ۲ مرحله خاک‌ورزی اولیه و خاک‌ورزی ثانویه تقسیم می‌شود. در خاک‌ورزی اولیه هدف اصلی شکستن مقاومت فیزیکی خاک و در خاک‌ورزی ثانویه نرم، هموار کردن و بعضاً فشردن خاک مورد توجه می‌باشد. در خاک‌ورزی یا عملیات شیمیایی نیز اصلاح، تقویت و باروری یا حاصلخیزی خاک مورد توجه است.

## ۱-۳- روش‌های خاک‌ورزی اولیه

الف- روش سنتی: در این روش از ابزار و ادوات دستی یا ماشین‌های ساده استفاده می‌شود. بنابراین شخص در ارتباط مستقیم با وسیله کار بوده و در واقع نیروی لازم توسط او یا به کمک دام تأمین می‌گردد. این ادوات بیش‌تر در سطوح کم و اراضی کوچک قابل به‌کارگیری بوده زیرا بازده آن‌ها کم می‌باشد.



شکل ۱-۱- انواع شخم از نظر عمق کار به وسیله ادوات مختلف

ب- روش مکانیزه: در این روش از ادوات و ماشین‌هایی استفاده می‌شود که نیروی لازم خود را از تراکتور یا موتورهای احتراقی تأمین می‌کنند. لذا انسان تنها نقش هدایت، تنظیم



و کنترل ماشین را برعهده دارد. از جمله این ادوات می‌توان گاوآهن، دیسک، روتیواتور، نهرکن و غلتک را نام برد که نیروی مورد نیاز آن‌ها به وسیلهٔ تراکتور تأمین می‌شود. البته امروزه با پیشرفت‌های فنی و تکنولوژیکی، ماشین‌ها و ادواتی ساخته شده است که انسان فقط نقش برنامه‌ریزی آن‌ها را به‌عهده دارد.

#### ۴-۱- طبقه‌بندی ماشین‌های خاک‌ورزی

ماشین‌هایی که برای آماده‌سازی فیزیکی زمین و کاشت به کار می‌روند، ماشین‌های خاک‌ورزی خوانده می‌شوند. گاهی به ماشین‌های خاک‌ورزی، «ماشین‌های تهیه زمین» نیز می‌گویند. این ماشین‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه      ب) ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه

۴-۱-۱- ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه: ماشین‌هایی هستند که مقاومت فیزیکی یا سختی خاک را می‌شکنند. گاوآهن ماشینی برای اجرای شخم است و جزو ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه محسوب می‌شود.

گاوآهن‌ها دارای انواع مختلفی هستند که هرکدام در شرایط مشخصی کاربرد دارند. انواع گاوآهن‌ها عبارتند از:

برگردان‌دار، بشقابی، دوار، قلمی و زیرشکن.

۴-۱-۱-۱- گاوآهن برگردان‌دار: ماشینی است که خاک را بریده، خرد و واژگون می‌کند. گاوآهن برگردان‌دار به‌عنوان یک وسیله عمومی برگرداندن خاک، در اکثر مناطق متداول است و هر جا که برگرداندن خاک مدنظر باشد، این ماشین به کار می‌رود. امروزه نیروی کشش گاوآهن از تراکتور تأمین می‌شود. گاوآهن به‌صورت سوار، نیمه‌سوار و یا کششی به تراکتور متصل می‌شود.

گاوآهن‌های برگردان‌دار، از لحاظ ساختمان و نحوه کار به دو دسته یک‌طرفه و دوطرفه تقسیم می‌شوند. در نوع یک‌طرفه، هنگام شخم، خاک همیشه به طرف راست برمی‌گردد (شکل ۲-۱). در صورتی که نوع دوطرفه آن به لحاظ دارا بودن دو سری خیش چپ‌ریز و راست‌ریز که به‌طور متقابل نسبت به هم قرار گرفته‌اند، می‌توانند خاک را به هر یک از سمت‌های چپ و راست تراکتور برگردان کنند (شکل ۳-۱).



شکل ۲-۱- گاو آهن برگردان دار یک طرفه



شکل ۳-۱- گاو آهن برگردان دار دو طرفه

- یک طرفه
- تک خیش
- دامی - کششی
- دو طرفه
- دو خیش
- انواع گاو آهن
- سوار
- برگردان دار
- تراکتوری
- نیمه سوار
- دو طرفه
- چند خیش
- کششی

۱-۲-۴-۱- ساختمان گاو آهن برگردان دار: قطعات یک گاو آهن برگردان دار را می توان به سه قسمت متمایز تقسیم کرد :

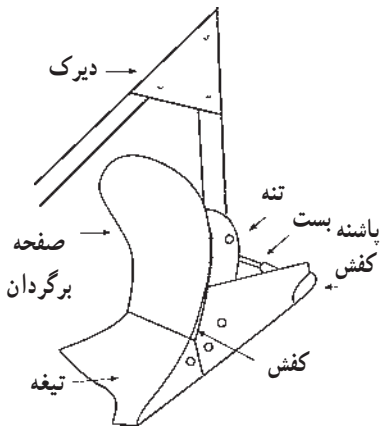
— شاسی (اسکلت گاو آهن): معمولاً مجموعه دیرک ها را شاسی می گویند که قطعات عامل و سایر قطعات روی آن سوار می شوند.

— منضمت و نقاط اتصال: قطعاتی هستند که روی شاسی گاو آهن برای اتصال آن به تراکتور سوار شده اند. اغلب قطعات گاو آهن از آهن، فولاد یا چدن ساخته می شوند.

— قطعات عامل: قطعات عامل یا واحدهای عمل کننده که به نام کلی خیش نامیده می شود، کار بریدن، کندن، برگردان کردن و خرد کردن خاک را انجام می دهند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- گاو آهن برگردان دار سه خیش از نوع سوار



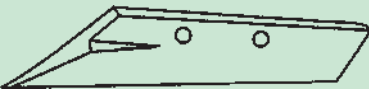

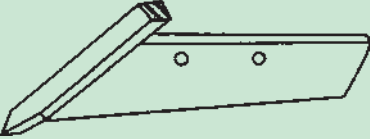
شکل ۱-۵- خیش

اجزای تشکیل دهنده خیش عبارتند از: تیغه (سوک)، صفحه برگردان، کفش، پاشنه و تنه (شکل ۱-۵).

— تیغه: تیغه قطعه‌ای است دوزنقه‌ای شکل و در قسمت پایین خیش قرار دارد. وظیفه تیغه، برش افقی خاک و هدایت آن به روی صفحه برگردان است. تیغه توسط چند پیچ روی تنه خیش متصل می‌شود.

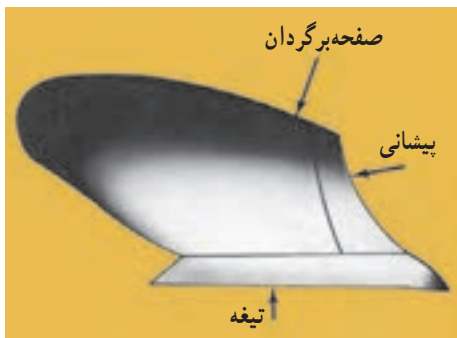
انواع تیغه: شکل تیغه در هر گاوآهن، بستگی به جنس خاک و فرم صفحه برگردان دارد. سه نوع تیغه از نظر شکل ظاهری در جدول ۱-۱ آمده است:

تیغه دوزنقه‌ای: کاربرد این تیغه، بیش‌تر در خاک‌هایی است که بافت آن‌ها سبک است (جدول ۱-۱).

نوع تیغه	کاربرد تیغه	شکل تیغه
دوزنقه‌ای	در خاکهایی که بافت آن‌ها سبک است	
منقاری	در زمین‌های متوسط بهتر عمل می‌کند	
دیلم‌دار	مخصوص زمین‌های سنگلاخی است	

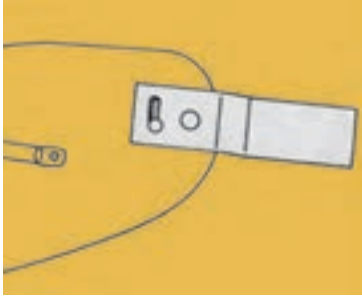
جدول ۱-۱- انواع تیغه

**صفحه برگردان (خاک برگردان):** خاک برگردان، صفحه منحنی و پهنی است که بلافاصله بعد از تیغه به قسمت بالای تنه خیش، پیچ شده است. این صفحه یکی از مهم‌ترین قسمت‌های خیش



شکل ۱-۶- صفحه برگردان، پیشانی و تیغه

است زیرا خاک شکافته شده توسط تیغه روی این قسمت فشرده شده، خرد و دانه‌دانه می‌شود و در نهایت برمی‌گردد. به خاطر فرسایش زیاد در قسمت جلوی صفحه برگردان در بعضی از انواع قطعه دیگری به نام پیشانی در نظر گرفته شده است (شکل ۱-۶).



دنباله، قطعه دیگری است که در انتهای بعضی از صفحات برگردان نصب می‌شود و کاربرد آن برای بهتر برگردانیدن خاک است (شکل ۷-۱).

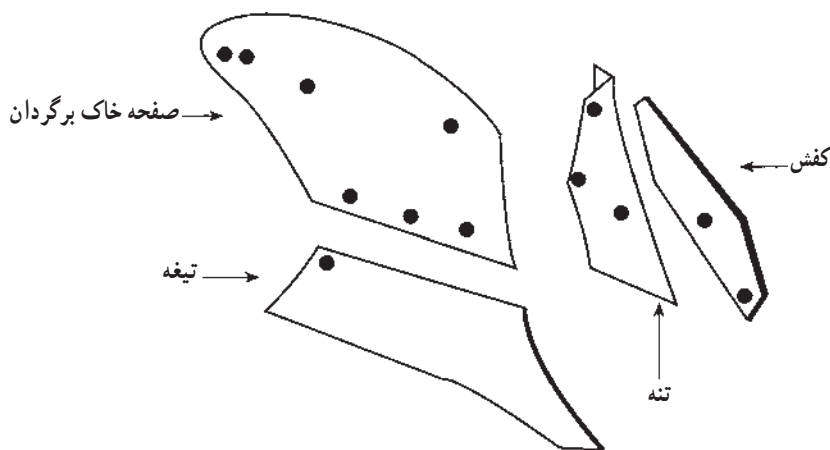
شکل ۷-۱- دنباله خیش

– انواع صفحه برگردان (خاک برگردان): انحنای صفحه برگردان عامل مهمی در بهتر برگرداندن خاک است. با توجه به متفاوت بودن جنس خاک، انتخاب صفحه برگردان باید با نوع خاک مورد نظر هماهنگی داشته باشد. بنابراین، برای خاک‌های مختلف از صفحاتی که انحنای مناسب دارند استفاده می‌شود. در جدول ۲-۱ انواع صفحه برگردان و نوع کاربرد هر یک از آنها آمده است.

نوع صفحه برگردان	کاربرد صفحه برگردان	شکل صفحه برگردان
نیمه استوانه	در زمین‌های سبک و سست	
معمولی	در زمین‌های لومی و متوسط	
پیچیده	در زمین‌های سنگین و چسبنده با پوشش گیاهی	
مشبک	در زمین‌های چسبنده و مراتع	

جدول ۲-۱- انواع صفحه برگردان (خاک برگردان)

— تنه: قطعه‌ای است که کلیه اجزای خیش روی آن پیچ شده‌اند. تنه به وسیله ساقه به شاسی گاواهن متصل شده است (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱- تنه

— کفش: قطعه‌ای است سخت که به وسیله چند پیچ و مهره به تنه خیش متصل شده است. وظیفه کفش خنثی کردن نیروهای جانبی خاک شیار است که به گاواهن وارد می‌شود. بنابراین، کفش وسیله‌ای برای حفظ تعادل و حرکت مستقیم گاواهن در پشت تراکتور است (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱- کفش خیش

— پاشنه: پاشنه قطعه‌ای است از جنس چدن یا فولاد که در انتهای کفش آخرین خیش گاواهن نصب می‌شود. وظیفه پاشنه تحمل وزن قسمتی از گاواهن و جلوگیری از ساییدگی کفش خیش است (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱- پاشنه

## فعالیت عملی

فراگیران گرامی با راهنمایی مربی خود قطعات عامل گاو آهن را پیاده نموده و قطعه معیوب را تعویض نمایید.

ضمائم گاو آهن برگردان دار: ضمائم گاو آهن قطعاتی برای بهبود کیفیت شخم هستند. این ضمائم بر حسب نیاز روی بعضی از گاو آهن ها نصب می شوند. مهم ترین ضمائم گاو آهن پیش برها هستند. کاربرد پیش برها به طور اختصار، برش عمودی خاک و قطع خاشاک برای کمک به تیغه و صفحه خاک برگردان می باشد.



پیش برها در انواع کاردی و مدور (صاف، کنگره دار، چین دار) وجود دارند. در جدول ۳-۱ انواع پیش بر و کاربرد آنها آمده است. پیش بر در قسمت جلویی خیش واقع می شود. در شکل ۱۱-۱ موقعیت یک پیش بر مدور نسبت به خیش نشان داده شده است.

شکل ۱۱-۱- موقعیت پیش بر مدور

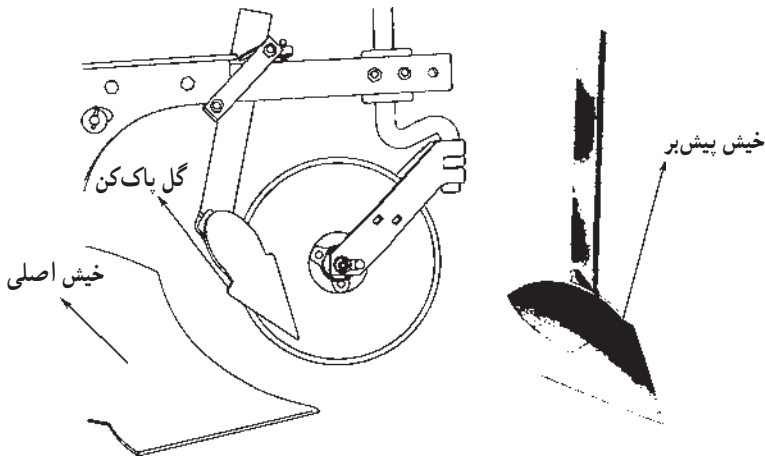
### جدول ۳-۱- انواع پیش‌بر و کاربرد آن‌ها

شکل پیش‌بر	کاربرد پیش‌بر	نوع پیش‌بر
	برای برش عمودی خاک‌های سنگین و چمنی	کاردی
	زمین‌هایی که خائناک زیاد نداشته باشند	مدور صاف
	در زمین‌های سخت با خائناک زیاد و سست	مدورکنگره‌دار
	برای قطع نمودن خائناک زمین	مدور چین‌دار

— خیش پیش‌بر: شبیه خیش کوچکی است که در جلوی خیش اصلی به شناسی متصل شده است (شکل ۱۲-۱) و به آن «پیش‌خیش» نیز گفته می‌شود. خیش پیش‌بر، نوار باریکی از خاک را با عمق کم بریده و در جلوی خیش اصلی برمی‌گرداند. این قطعه می‌تواند در برگرداندن بقایای گیاهی



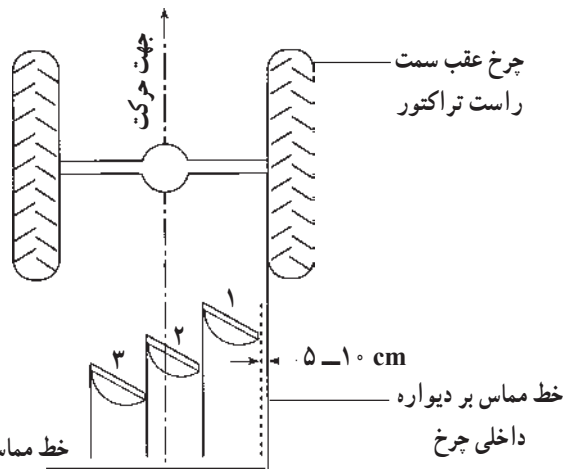
سطح خاک و مخلوط کردن کودهای دامی با خاک نقش مؤثری ایفا کند. استفاده از آن در اراضی کلش دار باعث عدم گرفتگی خیش ها می شود.



شکل ۱۲-۱- موقعیت خیش پیش بر به همراه پیش بر مدور نسبت به خیش اصلی

طریقه اتصال گاو آهن سوار پشت تراکتور: پس از بستن گاو آهن سوار به تراکتور چرخ های عقب تراکتور باید به نحوی باشند که درحالتی که از پشت به تراکتور نگاه می کنید:

- ۱- چنانچه خطی از داخل دیوار چرخ عقب سمت راست تراکتور مماس بر آن رسم کنید، از انتهای تیغه خیش اول گاو آهن بگذرد یا در فاصله ۱۰-۵ سانتی متری آن قرار گیرد (شکل ۱۳-۱).
- ۲- خطی که از ابتدای تیغه خیش اول در امتداد راستای حرکت تراکتور از انتهای تیغه بعدی بگذرد.



شکل ۱۳-۱- وضعیت صحیح استقرار گاو آهن نسبت به چرخ های تراکتور

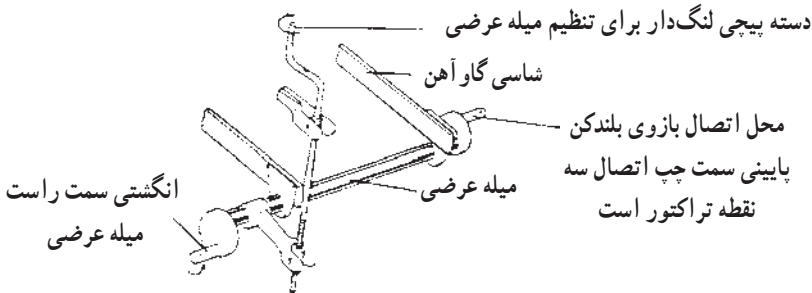
تنظیمات گاوآهن برگردان دار: یکی از عوامل اجرای شخم خوب، میزان دقتی است که در انجام تنظیمات گاوآهن منظور شده است. شخم خوب به شخمی گفته می‌شود که تمام لایه‌های شیار خاک یکنواخت و عمق شخم در تمام ابعاد زمین مزروعی یکسان باشد. کلاً سه تنظیم در گاوآهن‌های برگردان دار به شرح زیر وجود دارد. تراز کردن گاوآهن، عرض شخم، عمق شخم.

— تراز کردن گاوآهن: یکی از مهم‌ترین تنظیمات گاوآهن و سایر ادوات کشاورزی، تراز بودن ماشین هنگام کار است. در مورد گاوآهن این تراز زمانی مطلوب است که کف شیار شخم برای کلیه خیش‌ها به موازات سطح زمین باشد.

گاوآهن را باید قبل و بعد از شروع کار در دو جهت طولی و عرضی تراز کرد. تراز طولی: گاوآهن از نظر طولی زمانی تراز است که کلیه نقاط محور طولی آن نسبت به زمین به یک اندازه باشد. با کوتاه و بلند کردن بازوی وسط تراکتور، گاوآهن را در جهت طولی تراز می‌کنند.

تراز عرضی: تراز عرضی در گاوآهن زمانی صحیح است که اگر از پشت به گاوآهن نگاه کنیم، کلیه نقاط محور عرضی آن تا سطح زمین به یک اندازه باشد. برای حصول تراز عرضی بازوهای کناری تراکتور را کوتاه یا بلند می‌کنیم.

— عرض شخم (کار): عرض کار در گاوآهن‌های برگردان دار با فاصله عرضی مابین انتهای تیغه خیش اول و نوک تیغه خیش آخر گاوآهن برابر است. عرض کار باید تنظیم باشد، در غیر این صورت باعث همپوشانی یا جدا شدن لایه‌های خاک به وسیله خیش‌ها خواهد شد. با تغییر جهت دادن زاویه محور دو سرلنگی گاوآهن، می‌توان عرض شخم را کم یا زیاد و در واقع شخم را اصلاح کرد (شکل ۱۴-۱).



شکل ۱۴-۱- محور دو سرلنگ (وسیله تنظیم عرض شخم)



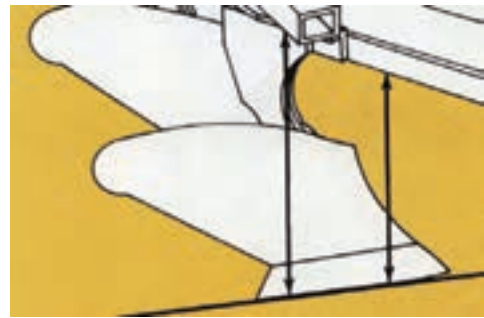
الف



ب



ج



د

— عمق شخم: با تمایل بیشتر نوک تیغه به سمت پایین نفوذ خیش در خاک افزایش می‌یابد و چرخ تثبیت عمق از فرورفتن بیش از حد گاوآهن در زمین جلوگیری می‌کند. در زمان انجام شخم، گاوآهن باید تراز باشد. در گاوآهن‌های سوار عمق شخم را می‌توان با استفاده از تغییر طول بازوی وسط تراکتور (جهت تغییر تمایل نوک تیغه‌ها) (شکل ۱۵-۱-الف و د) و همچنین به وسیله چرخ تثبیت عمق (چرخ زمین که روی زمین شخم نخورده قرار می‌گیرد) تغییر داد (شکل ۱۵-۱-ب و ج).

شکل ۱۵-۱- تنظیم عمق شخم

## فعالیت عملی

۲- کاربرد گاو آهن برگردان دار سوار در مزرعه:

- ۱- گاو آهن برگردان دار را به تراکتور متصل نموده و به مزرعه منتقل کنید.
- ۲- تنظیمات لازم (تراز طولی، تراز عرضی، تنظیم عمق و عرض کار) را انجام دهید.
- ۳- گاو آهن را در زمین به کار انداخته و پس از طی مسافتی حدود ۱۰ متر، عمق کار را کنترل کنید.
- ۴- قطعه زمین مشخصی را در نظر گرفته و آن را شخم بزنید.
- ۵- وضعیت شخم را در پایان کار بررسی کنید.
- ۶- در صورتی که وضعیت شخم مناسب نیست، چه راه حلی را پیشنهاد می کنید؟
- ۷- عواملی از قبیل: سرعت پیشروی، رطوبت خاک و تنظیمات چه تأثیری روی وضع شخم دارند؟
- ۸- از فعالیت عملی خود گزارش تهیه کنید و به کلاس ارائه نمایید.

۳-۱-۴-۱- گاو آهن قلمی (چیزل): به ماشینی اطلاق می شود که با ایجاد شیار و بدون برگرداندن خاک، عمق خاک (خاک سطح الارضی) را نرم کند. این ماشین ها خاک را شکافته و نفوذپذیری خاک را نسبت به آب و ریشه زیاد می کنند. از این گاو آهن ها برای شخم های پوشش دار<sup>۱</sup> دیم کاری و احداث باغ ها استفاده می شود.

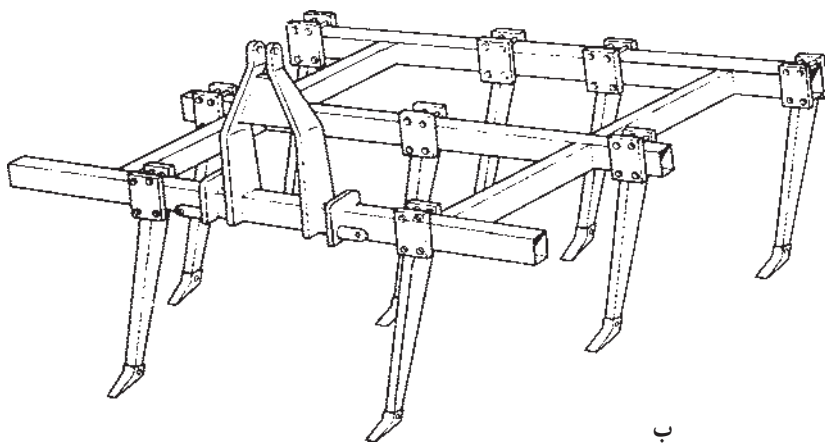
قطعات عامل این گاو آهن ها از تعدادی شاخه که با ترتیب خاصی به شاسی متصل می شوند، تشکیل شده است. هر شاخه گاو آهن، دارای یک ساقه و یک تیغه است (شکل ۱۶-۱). معمولاً این گاو آهن ها دارای ۲ یا ۳ ردیف شاخه می باشند. شاخه های گاو آهن در ردیف های مختلف طوری به شاسی متصل می شوند که پشت سر هم قرار نگیرند، تا خاشاک بهتر از آن ها عبور کند. به طور معمول، یک شاخه در هر ۵/۳ سانتی متر از عرض شاسی قرار داده می شود. همچنین هر تیغه به وسیله دو یا

۱- به شخم هایی گفته می شود که در آن بقایای گیاهی به عنوان پوشش خاک در سطح مزرعه باقی بماند.

سه پیچ و مهره به ساقه مربوطه متصل می‌شود. لذا تیغه‌ها قابل تعویض یا تغییر می‌باشند. عمق شخم در گاوآهن چیزل حدود  $5^{\circ}$  سانتی متر است.



الف



ب

شکل ۱۶-۱- گاوآهن قلمی (چیزل)

۱-۴-۱-۴- گاو آهن زیرشکن: زیرشکن دارای ساقه‌های سختی بوده که در عمق خاک (تا ۹۰ سانتی متر) نفوذ کرده و با نوک فولادی خود لایه‌های سخت عمق خاک را خرد می‌کند. (شکل‌های ۱-۱۷ و ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۷- گاو آهن زیرشکن تک ساقه



شکل ۱-۱۸- یک گاو آهن زیرشکن چندساقه‌ای

## ۵-۱- ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه (مکمل شخم)

زمین شخم خورده به علت ناهمواری و داشتن کلوخه، مانع کار ماشین‌های کاشت خواهد شد. بنابراین به منظور تهیه بستر مطلوب بذر و برطرف کردن موانع، باید ماشین‌های دیگری به کار گرفته شوند. ماشین‌هایی که بعد از شخم به کار می‌روند، به ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه معروف هستند.

اهم کارهایی که این ماشین‌ها انجام می‌دهند، عبارتند از:

- خرد کردن کلوخه حاصل از شخم.

- شخم سطحی.

- خراش دادن سطح اراضی زراعی به منظور حفظ رطوبت خاک.

- جمع‌آوری بقایای گیاهی.

- زیر خاک کردن بذر و کودی که در سطح مزرعه پخش شده است.

- تسطیح و تثبیت خاک.

- انواع ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه عبارتند از: دیسک، خاک همزن دوار، پنجه، چنگه،

ماله و غلتک.

۱-۵-۱- دیسک: دیسک از مهم‌ترین ماشین‌های ثانویه آماده کردن زمین به‌شمار می‌رود

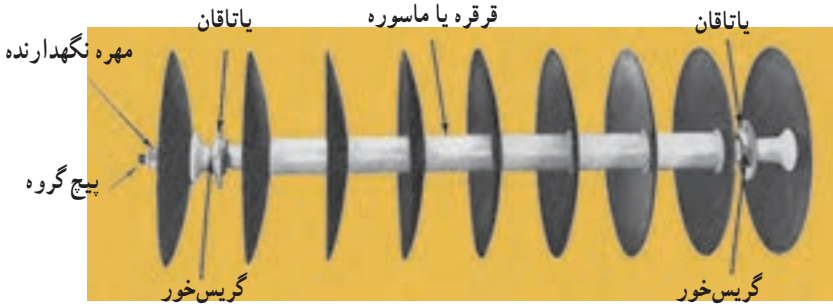
(شکل ۱-۱۹). تأثیر دیسک در زمین شخم خورده به این صورت است که به کمک وزن و لبه تیز

بشقاب‌ها کلوخ‌ها را شکسته و ضمن به هم زدن خاک، آن‌ها را نرم و سطح خاک را هموار می‌کند.



شکل ۱-۱۹- نمایش یک نوع دیسک

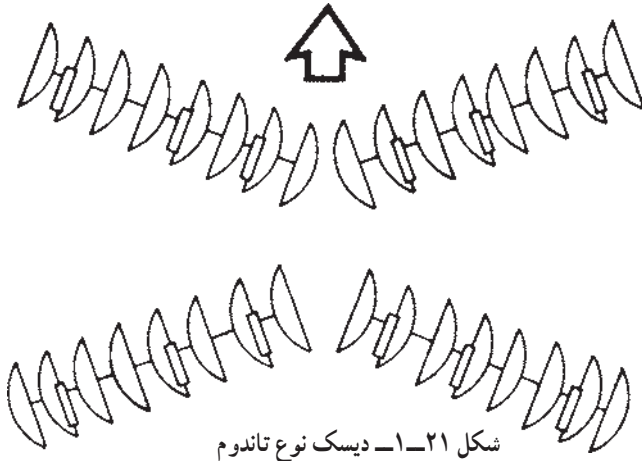
**قطعات عامل:** قطعات عامل دیسک، از چند گروه بشقاب مقعر گردان که با آرایش خاصی به شاسی دیسک، متصل می‌شوند، تشکیل شده است. هر گروه بشقاب پس از درگیر شدن با خاک، با محور خود گردش می‌کند. یک گروه بشقاب مطابق شکل ۲۰-۱ شامل یک محور با مقطع چهارگوش و تعدادی بشقاب با لبه‌های تیز و برنده است. فاصله بین صفحات بشقاب را تعدادی قرقره پر می‌کند. دو یاتاقان به وسیله دستک‌هایی محور بشقاب‌ها را به شاسی متصل می‌کند.



شکل ۲۰-۱- یک گروه بشقاب دیسک

دیسک‌ها، از نظر اتصال به تراکتور در انواع سوار، نیمه‌سوار و کششی یافت می‌شوند. همچنین از نظر تعداد و آرایش محورها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

— دیسک دو زانویی با تعداد چهار گروه بشقاب (تان دوم): در این نوع، دو گروه بشقاب با جهات مخالف در جلو و دو گروه بشقاب عکس جهت یکدیگر در عقب قرار گرفته‌اند (شکل ۲۱-۱). هنگام کار دو گروه جلویی خاک را به سمت خارج و دو گروه عقبی خاک را به طرف مرکز دیسک می‌ریزند.





— دیسک یک زانویی با تعداد دو گروه بشقاب: متداول ترین نوع یک زانویی، دیسک افست<sup>۱</sup> است. در این نوع دو گروه بشقاب با جهت های مختلف پشت سر هم قرار گرفته اند و جهت ریزش خاک هر گروه، مخالف ریزش خاک گروه دیگر است (شکل ۲۲-۱).



شکل ۲۲-۱- دیسک افست

— نفوذپذیری دیسک: نفوذپذیری بشقاب های دیسک به عوامل زیر بستگی دارد :  
— وزن دیسک .

— تغییر زاویه محورها نسبت به جهت حرکت تراکتور .

— تیز بودن لبه بشقاب ها .

— قطر بشقاب ها .

— نحوه اتصال: با توجه به این که دیسک ها در انواع سوار، نیمه سوار و کششی وجود دارند، نحوه اتصال آن ها همانند سایر ادوات با این نوع اتصالات می باشد (همچنان که قبلاً توضیح داده شده است).

— تنظیمات دیسک: مهم ترین عامل یک نواختی کار دیسک، تراز بودن آن است. دیسک را در دو جهت طولی و عرضی تراز می کنند. برای انجام تراز طولی در دیسک های سوار، از تغییر طول بازوی میانی هیدرولیک تراکتور استفاده می شود. برای انجام تراز عرضی در دیسک های سوار، از تغییر طول بازوهای رابط کناری هیدرولیک تراکتور استفاده می کنند.

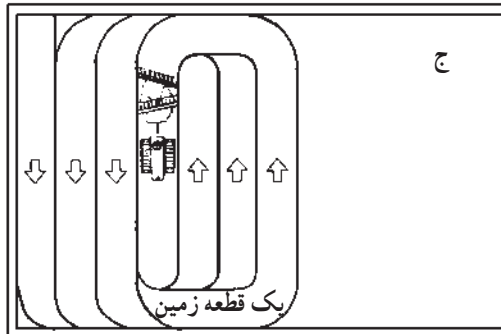
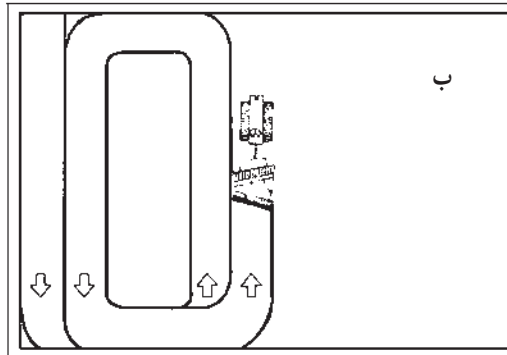
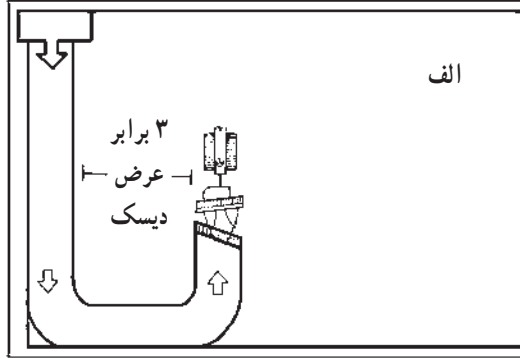
روش کار در مزرعه: به سه روش دیسک زدن در مزارع معمول است :

---

۱- دیسک افست: نام آن به این دلیل است که تمایل به حرکت در یک طرف نقطه اتصال تراکتور دارد.

روش اول: حرکات رفت و برگشتی دیسک در زمین است، مانند روشی که برای کار با گاواهن دو طرفه اعمال می‌شود.

روش دوم: روش قطعه‌بندی مزرعه است (مطابق شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۳- طریقه استفاده از دیسک در زمین قطعه‌بندی شده.

روش سوم: دیسک زدن به صورت مورب نسبت به مسیر قبلی در صورتی که نیاز به دیسک زدن در دو مرحله باشد، مرحله دوم باید به صورت مورب نسبت به مسیر قبلی باشد.

## فعالیت عملی : سرویس و نگهداری دیسک

آماده سازی و نگهداری دیسک در دو مرحله به شرح زیر انجام می گیرد :

### قبل از شروع کار فصلی:

- ماشینی را براساس دستورالعمل دفترچه راهنما روغن کاری کنید.
- فشار باد لاستیک ها را امتحان کنید.
- پیچ و مهره ها را آچارکشی کنید.
- قطعات فرسوده و شکسته را تعویض و در صورت امکان تعمیر کنید.
- یاتاقان ها را بازرسی و اتصالات آن ها را محکم کنید.
- گل پاک کن ها را در جای خود قرار دهید.
- در صورت کار در اراضی سنگلاخی باید مرتباً بشقاب ها و گل پاک کن ها را بازرسی و در صورت شکستن آن ها را تعویض کنید.

### پس از اتمام فصل کار:

- ماشین را شستشو داده، کلیه اضافات آن را کاملاً تمیز کنید.
- نقاط رنگ رفته را دوباره رنگ بزنید.
- کلیه قسمت های ماشین را روغن کاری کنید.
- قطعات عامل را تمیز کرده و آن ها را با گریس غلیظ یا رنگ مخصوص بپوشانید، تا زنگ نزنند.

## فعالیت عملی: کاربرد دیسک

- ۱- یک دیسک را پس از بررسی اجزای آن، به تراکتور متصل و به زمین زراعی منتقل کنید.
- ۲- با استفاده از اهرم های تنظیم، تنظیمات لازم را در مزرعه انجام دهید.
- ۳- قطعه زمین شخم خورده را دیسک بزنید و وضعیت خاک را پس از انجام کار بررسی نمایید.
- ۴- آیا خاک به میزان لازم خرد شده است؟ چه راه حلی برای بهتر شدن کار دیسک پیشنهاد می کنید؟
- ۵- از فعالیت خود گزارش تهیه کنید.

۱-۵-۲- گاواهن دوار (رتیواتور): گاواهن مذکور خاک را برنمی‌گرداند بلکه آن را تا عمق معینی بریده و مخلوط می‌کند. هنگام کار، عمل بریدن، خرد کردن و مخلوط شدن هم زمان صورت می‌گیرد. شکل ۱-۲۴ نمونه‌ای از این ماشین را نشان می‌دهد.



الف



ب

شکل ۱-۲۴- خاک همزن دوار سوار

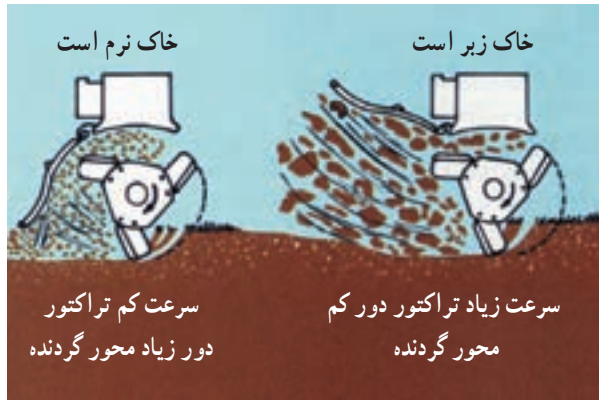
خاک همزن دوار از یک یا چند محور تشکیل شده است که روی آن‌ها تیغه‌ها قرار دارند. محور تیغه‌ها حرکت دوران داشته و حرکت خود را از محور توان‌دهی تراکتور تأمین می‌کند. این نوع گاواهن در انواع سوار، کششی و خودگردان ساخته می‌شود. موارد استفاده آن به شرح زیر می‌باشد:

- خرد کردن و مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک

- تهیه بستر بذر

- احیای زمین‌های بایر

- شخم باغ‌ها
- مخلوط کردن کود با خاک
- وجین و سله‌شکنی محصولات ردیفی (با مرتب کردن تیغه‌ها).
- اجزای اصلی گاو آهن دوار:
- محور دریافت توان: وسیله انتقال توان از تراکتور به دستگاه می‌باشد.
- جعبه‌دنده: دور و جهت حرکت محور ورودی توان را تغییر می‌دهد.
- محور تیغه‌ها (محور عرضی دوار): نیروی خود را از جعبه‌دنده می‌گیرد و روی آن تیغه‌ها نصب شده‌اند.
- تیغه‌ها: در اثر حرکت دورانی محور عرضی، دوران می‌کنند و باعث برش و به هم زدن خاک می‌شوند.
- چرخ‌ها یا کفشک‌های تثبیت عمق: برای تثبیت عمق کار این اجزاء قابل تنظیم می‌باشند. لذا عمق کار به وسیله اجزایی که در دو طرف تیغه‌ها قرار دارد، تنظیم می‌گردد.
- درپوش تیغه‌ها: این درپوش برای جلوگیری از پرتاب کلوخه‌ها و همچنین تنظیم میزان خرد شدن آن‌ها قابل تنظیم می‌باشد.
- نکات قابل توجه در خاک همزن‌ها: انجام کار با این ماشین باید در شرایط مطلوب خاک صورت گیرد. بنابراین هنگام کار باید به رطوبت خاک، نوع خاک، میزان بقایای گیاهی توجه داشت. به علاوه، در میزان خرد شدن خاک عوامل زیر مؤثر می‌باشند:
- سرعت پیش‌روی: هر چه سرعت پیش‌روی بیشتر باشد اندازه‌ی قطعات خاک بریده شده بزرگ‌تر است.
- سرعت دوران محور تیغه‌ها: هر چه سرعت محور دوار بیشتر باشد، خاک بیش‌تر خرد می‌شود.
- وضعیت درپوش تیغه‌ها: هر چه درپوش بالاتر قرار گیرد، کلوخه‌ها بزرگ‌تر و خاک کم‌تر خرد می‌شود.
- مطلب فوق در شکل ۲۵-۱ نشان داده شده است.



شکل ۲۵-۱- میزان خردشدگی خاک متناسب با سرعت پیش‌روی، سرعت محور دوار و وضعیت درپوش

## فعالیت عملی : سرویس و نگهداری گاو آهن دوار

### در فصل کار:

- ۱- یاتاقان‌های محور دوار تیغه‌ها گریس کاری شود.
- ۲- روغن جعبه‌دنده بررسی گردد.
- ۳- پیچ‌های تیغه‌ها آچارکشی گردد.
- ۴- تیغه‌های آسیب‌دیده ترمیم یا تعویض کنید.

### در فصل بی‌کاری:

- ۱- یاتاقان‌ها را گریس کاری کنید.
- ۲- قبل از انبار کردن دستگاه روغن جعبه‌دنده را تعویض کنید.
- ۳- خاک همزن دوار را تمیز کنید.
- ۴- قسمت‌های مختلف را آچارکشی کنید.
- ۵- اجزای فرسوده یا آسیب‌دیده را تعویض یا ترمیم نمایید.
- ۶- تیغه‌ها را با مواد ضدزنگ بپوشانید.
- ۷- خاک همزن را در مکانی سرپوشیده قرار دهید.

۳-۵-۱- پنجه: پنجه، با همان خصوصیات گاو آهن قلمی، اما در اندازه کوچک‌تر، جزو ماشین‌های ثانویه آماده کردن زمین محسوب می‌شود. عمل پنجه، به هم زدن خاک، از بین بردن علف‌های هرز و خرد کردن کلوخه‌های حاصل از شخم است. ضربات حاصل از برخورد شاخه‌های

پنجه به کلوخه‌هایی که در زیر یا سطح خاک قرار دارند، باعث می‌شود تا کلوخه‌ها شکسته و خرد شوند. به خاطر وزن کمی که این ماشین دارد، در شرایط رطوبتی زمین بهتر از دیسک کار کرده، باعث فشردن زمین نمی‌شود (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶- پنجه

**قطعات عامل:** پنجه، همانند گاوآهن قلمی از تعدادی شاخه به فواصل ۲۰-۱۵ سانتی‌متر که با آرایش خاصی به قاب متصل می‌شوند، تشکیل شده است. هر شاخه پنجه از یک ساقه و تیغه تشکیل شده است. ساقه پنجه در انواع سخت مطابق شکل ۱-۲۷ و یا فتری یافت می‌شود (شکل ۱-۲۸). نفوذپذیری پنجه‌هایی که دارای ساقه سخت هستند، بیش‌تر از انواع ساقه فتری است.

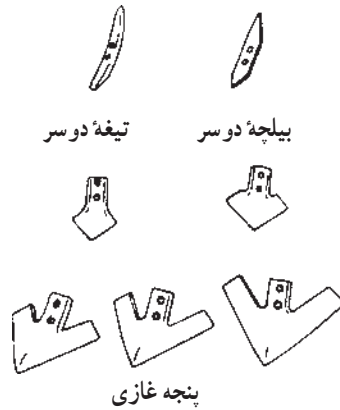


شکل ۱-۲۷- پنجه با ساقه سخت



شکل ۲۸-۱- پنجه با ساقه فتری

تیغه پنجه در انواع مختلفی یافت می‌شود که متداول‌ترین آن، پنجه غازی و قلمی است (شکل ۲۹-۱). کاربرد تیغه پنجه غازی اغلب برای از بین بردن علف‌های هرز و تهیه بستر بذر است.



شکل ۲۹-۱- انواع تیغه پنجه



## فعالیت عملی: سرویس و نگهداری پنجه

### قبل از شروع کار:

- کلیه قطعات فرسوده و شکسته را تعویض کنید.
- تیغه را در صورت لزوم سروته یا تعویض کنید.
- ماشین را طبق دفترچه دستورالعمل، روغن کاری کنید.
- یاتاقان‌ها را تمیز و روغن کاری کنید.
- باد لاستیک‌های چرخ را تنظیم کنید.
- کلیه پیچ و مهره‌ها را آچارکشی کنید.

### بعد از پایان فصل کار:

- بقایای گیاهی را گرفته و ماشین را کاملاً تمیز کنید.
- نقاط رنگ رفته را رنگ بزنید.
- قطعات عامل را با گریس بپوشانید.
- کلیه قسمت‌ها را طبق دستورالعمل دفترچه راهنما، روغن کاری کنید.
- ماشین را در محل مسقف نگهداری کنید.
- سعی کنید با گذاشتن خرک، از تماس قطعات عامل با زمین جلوگیری کنید.

## فعالیت عملی: کاربرد پنجه

- ۱- یک پنجه را به تراکتور متصل نموده و دستگاه را تراز نمایید.
- ۲- تراکتور را به همراه پنجه به مزرعه ببرید.
- ۳- یک قطعه زمین شخم خورده و یک قطعه زمین شخم نخورده را با دستگاه پنجه بزنید.
- ۴- وضعیت دو قطعه را با هم مقایسه نمایید.
- ۵- چه عواملی در بهبود کار پنجه مؤثر می‌باشد.
- ۶- از فعالیت خود گزارش تهیه کنید و به کلاس ارائه نمایید.

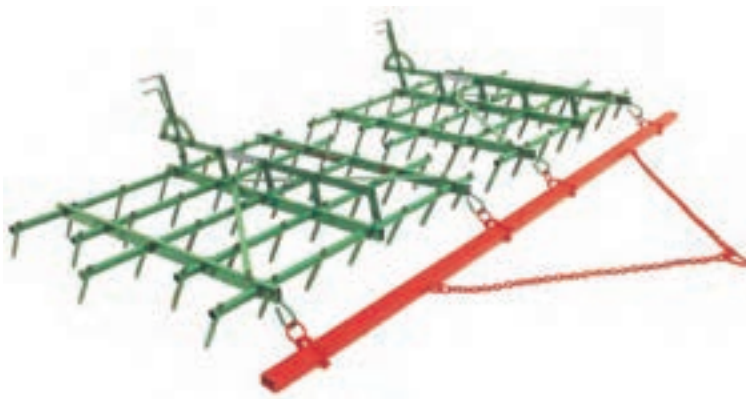
۴-۵-۱- چنگه: ماشینی است برای عملیات سطحی مزرعه که روی زمین کشیده می‌شود و به وسیله دندانه‌های خود خطوط و شیارهایی در سطح مزرعه ایجاد می‌کند. اکثر چنگه‌ها از یک

قاب و تعدادی میله که به طور عرضی روی آن نصب شده، تشکیل می‌شوند. روی میله‌ها یک سری دندانانه با آرایش خاصی پیچ یا جوش داده شده است. به علت سبک بودن چنگه و به تناسب نیروی کشش تراکتور، مطابق شکل ۱-۳۰ می‌توان تعدادی از قاب‌ها را در کنار هم روی یک مالبند مشترک قرار داد و بدین ترتیب عرض کار را زیاد کرد.



شکل ۱-۳۰- اتصال چند قاب به مالبند

چنگه در انواع مختلف به شرح زیر یافت می‌شود:  
 چنگه دندانانه میخی: از این نوع برای هموار و تسطیح کردن خاک، جمع‌آوری علف‌های هرز، زیر خاک کردن بذر و کود شیمیایی استفاده می‌شود (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۱- قسمتی از چنگه دندانانه میخی

چنگه دندانانه فنری: کاربرد این نوع چنگه، همانند نوع دندانانه میخی است. مضافاً بر این که در زمین‌های سنگی، شنی و علف‌زار بهتر از سایر چنگه‌ها عمل می‌کند (شکل ۱-۳۲).



شکل ۱-۳۲- چنگه دندانانه فنری

چنگه زنجیری: کاربرد این نوع چنگه برای تهیه بستر بذر، زیر خاک کردن بذر، سله‌شکنی و کنترل علف‌های هرز جوان در مراتع است. این چنگه شکل زمین را به خود می‌گیرد و در زمین‌های ناهموار برای سست کردن سطح خاک استفاده می‌شود (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۳- چنگه زنجیری

## فعالیت عملی : سرویس و نگهداری چنگه‌ها

قبل از آغاز کار:

- کلیه قطعات فرسوده و شکسته را تعمیر یا تعویض کنید.
- کلیه پیچ و مهره‌های دندانه‌ها و قاب‌ها را آچارکشی کنید.
- تیغه‌های فرسوده را تعویض یا سروته کنید.

در پایان فصل کار:

- ماشین را شستشو داده و بقایای گیاهی را کاملاً تمیز کنید.
- نقاط رنگ رفته ماشین را رنگ بزنید.
- قطعات عامل را با گریس بپوشانید.
- از تمامی قطعات عامل با زمین، به وسیله گذاشتن تخته زیر آن‌ها جلوگیری کنید.
- ماشین را در جای مسقف نگهداری کنید.

### ۵-۵-۱- غلتک‌ها: یکی دیگر از ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، غلتک است. کاربرد این

ماشین برای خرد کردن کلوخه‌ها، سله‌شکنی، فشردن سطح خاک، از بین بردن فضاهای خالی بین خاک و نهایتاً تثبیت خاک زراعی است. غلتک‌ها به لحاظ دارا بودن وزن زیاد، باعث فشردگی سطح خاک می‌شوند. فشردگی خاک زراعی، تماس بذر را با خاک زیاد کرده و باعث جوانه زدن آن‌ها می‌شود. غلتک زدن مزارع غلات بعد از یخبندان زمستان، یکی دیگر از کارهایی است که به منظور تماس مجدد ریشه با خاک رایج است.

غلتک‌ها از استوانه‌هایی که حول محور مرکزی خود می‌گردند، تشکیل شده‌اند. غلتک‌ها ممکن است دارای یک یا چند محور باشند. مطابق شکل ۳۴-۱ معمولاً غلتک‌ها درون چهارچوبی قرار دارند و به وسیله زنجیر و قلاب توسط تراکتور کشیده می‌شوند.

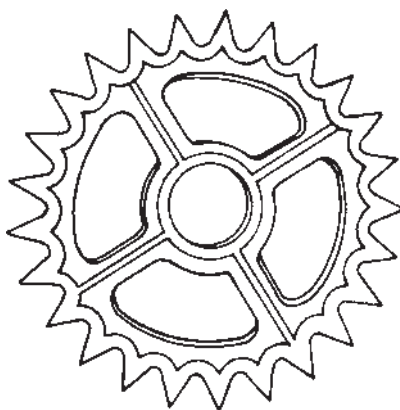


شکل ۳۴-۱ نحوه اتصال چند گروه غلتک حلقوی

غلتک‌ها در انواع حلقوی، کمبریج، خاک نشان و رویه صاف وجود دارند. در شکل‌های ۱-۳۴، ۱-۳۵ و ۱-۳۶ نمونه‌هایی از این غلتک‌ها آمده است.



ب- غلتک کمبریج بر روی ماشین مرکب



الف- حلقه با لبه دندانه‌دار غلتک کمبریج

شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۶- غلتک رویه صاف

## ۱-۶- کودپاش‌ها

کودپاش‌ها، ماشین‌هایی هستند که برای پخش کودهای دامی و شیمیایی در مزرعه استفاده شده و به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

۱-۶-۱- کودپاش کود دامی: همان‌طور که می‌دانید، کودهای دامی ممکن است به صورت مایع یا جامد باشند. در صورتی که کود دامی به صورت مایع باشد، از کودپاش که شبیه آبیپاش خیابانی است، استفاده می‌شود. این کودپاش‌ها برای ذخیره کردن مایع کود دارای مخزن بوده و ممکن است در پشت مخزن، لوله‌ای وجود داشته باشد که به فواصل معین روی آن سوراخ شده است. جریان مایع کود به لوله را می‌توان با یک شیر کنترل کرد. اتصال این ماشین به صورت کششی می‌باشد (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۷- یک نوع کودپاش کود دامی مایع

کودپاش کود دامی جامد: این کودپاش‌ها شبیه یک پی‌نورد معمولی بوده و با ظرفیت‌های متفاوت یافت می‌شود. کف مخزن، سیستم زنجیر نقاله قرار دارد که در فاصله‌های معین دارای نشی‌هایی است و با حرکت خود کود را به سمت پشت دستگاه که فاقد دیواره است، منتقل می‌کند. در عقب پی‌نورد محورهایی که مجهز به پره هستند، نصب شده که با چرخش خود کودها را نرم و پخش می‌کنند. نیروی محرک زنجیرها و پخش‌کننده توسط محور تواندهی یا چرخ حامل تأمین می‌شود. بعضی از کودپاش‌ها دارای پرتاب‌کننده هستند که می‌توانند کود را به فواصل دورتری پرتاب کنند. اتصال این دستگاه تنها به صورت کششی می‌باشد (شکل‌های ۱-۳۸ و ۱-۳۹).



شکل ۳۸-۱- کودپاش کود دامی جامد در حین کار



شکل ۳۹-۱- سیستم زنجیر نقاله در کف کودپاش کود دامی جامد

۲-۶-۱- کودپاش<sup>۱</sup>: رایج‌ترین کود شیمیایی، کودهای دانه‌ای خشک هستند که برای کوددهی مزارع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. این کودها معمولاً به صورت چند صد کیلو در هکتار مورد مصرف قرار می‌گیرند. ماشینی که برای پخش این کودها در سطح مزرعه استفاده می‌شود، بذریاش دوّار می‌باشد.

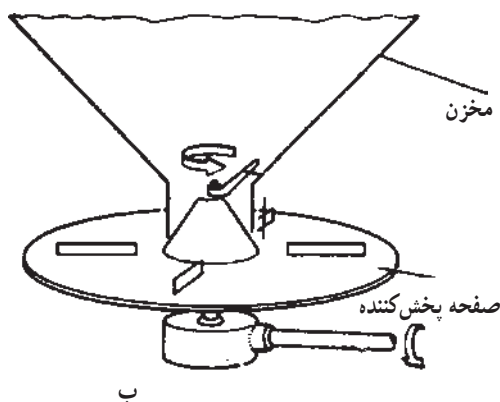
---

۱- این دستگاه تحت عنوان بذریاش (Seeder) برای پخش درهم بذر طراحی شده است. ولی امروزه، پخش کود جامد شیمیایی بیش‌تر با این دستگاه انجام می‌شود.

این ماشین‌ها کود را به‌طور یکنواخت بر روی سطح زمین پخش می‌کنند. ساختمان این ماشین‌ها از یک مخزن که دهانه بالای آن وسیع و در پایین تنگ می‌شود، تشکیل شده است. در داخل مخزن همزن و پایین مخزن دریچه‌های خروج کود قرار دارد.

هنگام کار، کود از دریچه‌های خروج روی صفحه پخش‌کننده ریخته می‌شود و به‌دلیل چرخش پخش‌کننده، کودها به اطراف پخش می‌شوند.

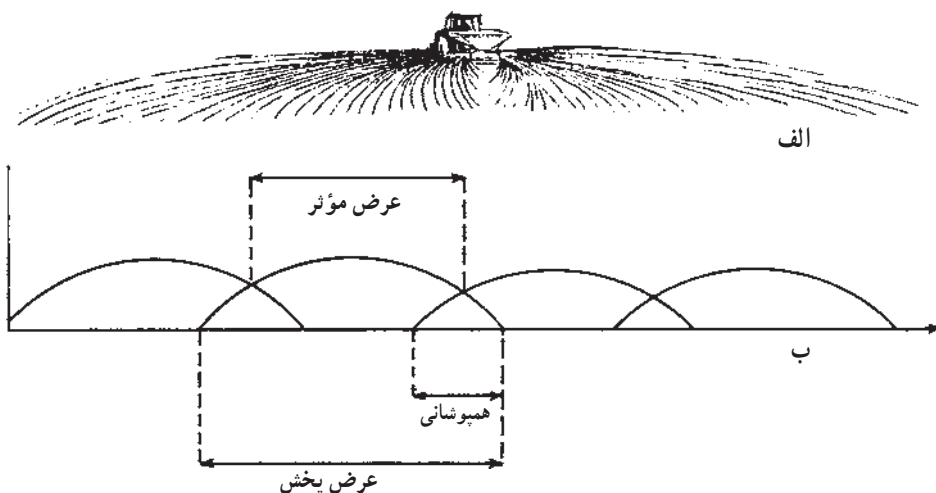
پخش‌کننده ممکن است از نوع صفحه‌ای یا نوسانی باشد. نیروی حرکت پخش‌کننده از محور تواندهی تراکتور تأمین می‌شود (شکل ۴۰-۱).



شکل ۴۰-۱- پخش‌کننده صفحه‌ای

**تنظیمات:** تنظیم مقدار پخش کود در واحد سطح، به‌وسیله دریچه‌های خروج بذر (کود) یا تغییر سرعت چرخش پخش‌کننده صفحه‌ای و سرعت پیش‌روی تراکتور انجام می‌گیرد. عرض کار، معمولاً ۱۴ تا ۱۶ متر است. البته میزان پخش بذر یا کود در فاصله‌های نزدیک، بیش‌تر و در انتها مسیر پاششی کم‌تر است و به‌خاطر همین موضوع باید طوری در مزرعه حرکت کنیم تا در حرکت رفت و برگشت قسمتی از زمین را دومرتبه کودپاشی کنیم و در نتیجه به‌وسیله همپوشانی کردن نوارهای انتهایی، میزان پخش کود در مزرعه یکنواخت می‌شود. در شکل ۴۱-۱ نمودار پخش کود در مزرعه و نوار همپوشانی نشان داده شده است. پس از اتصال به تراکتور باید سعی کرد که دستگاه تراز باشد تا از صدمه دیدن و بد کار کردن دستگاه و همچنین غیریکنواخت کار کردن آن جلوگیری شود.





شکل ۴۱-۱- الف - چگونگی پخش کود در یک کودپاش دوار ب - نمودار پخش کود و همپوشانی

### ۱-۷- ماله (تسطیح کننده)

ماله ماشینی برای جابه‌جایی و نرم کردن سطحی خاک و تسطیح مزارع می‌باشد. یکی از عملیات ضروری برای محصولاتتی که به طریق نشتی کاشته می‌شوند، تسطیح است. در زمین‌های تسطیح شده که دارای شیب مناسب باشند، امکان فرسایش آبی بسیار محدود می‌شود. به علاوه، نفوذ آب در مزارع تسطیح شده، یکنواخت بوده و باعث رشد یکنواخت گیاهان می‌گردد. مسطح بودن زمین باعث انجام بهتر عملیات کاشت، داشت و برداشت می‌شود. معمولاً ماله سطح خاک را صاف و مسطح می‌کند (شکل ۴۲-۱). اما لفظ تسطیح کننده



شکل ۴۲-۱- ماله ساده نوع کششی

معمولاً برای حالتی است که علاوه بر مسطح کردن خاک (نسبت به حالتی که از ماله ساده استفاده شود)، جابه‌جایی خاک نیز به مقدار زیادی انجام می‌شود (شکل ۴۳-۱).



الف - نیمه‌سوار

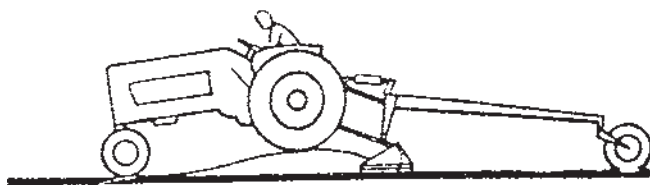


ب - سوار



ج - کششی

شکل ۴۳-۱ - تسطیح‌کننده



وقتی که چرخ‌های عقب تراکتور در بلندی قرار می‌گیرد، تیغه در حالت تراز قرار گرفته و پشته را قطع می‌کند.



وقتی که چرخ‌های عقب تراکتور در داخل گودی می‌افتد، تیغه دو مرتبه در حالت تراز قرار گرفته و قسمت گود زمین را پر می‌کند.  
شکل ۴۴-۱- تسطیح‌کننده کششی سبک در حال کار

**اتصال و تنظیمات:** نحوه اتصال ماله‌ها کششی و سوارشونده می‌باشد. ارتفاع ماله نسبت به سطح زمین به وسیله یک جک یا چرخ حامل یا اتصال سه نقطه قابل تنظیم می‌باشد. همچنین در ماله‌های فرنگی، زاویه تیغه نسبت به سطح خاک و جهت حرکت قابل تنظیم بوده و عرض کار را مشخص می‌کند. این زاویه متناسب با شرایط کاری از جمله حجم جابه‌جایی خاک، توان کششی انتخاب می‌شود. در نوع سوار، اگر تراز عرضی تنظیم نشود، باعث ناهمواری سطح خاک خواهد شد.

### فعالیت عملی: کاربرد ماله

- ۱- یک ماله را پس از بررسی از نظر سالم بودن، به تراکتور متصل نموده و به مزرعه ببرید.
- ۲- قطعه زمینی را که قبلاً خاک آن نرم شده انتخاب نمایید و سپس ماله را در آن به کار بیندازید.
- ۳- قبل از شروع به کار، از تنظیم بودن و تراز بودن دستگاه، اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- پس از ماله زدن زمین، سطح خاک را با قسمتی که ماله نخورده مقایسه کنید.

## ۱-۸- شیارکش

ایجاد شیارهای آبیاری در کاشت ردیفی محصولاتی که به صورت نشتی آبیاری می‌شوند، ضروری می‌باشد. برای این کار از ماشین به نام «شیارکش» استفاده می‌شود. با عبور این ماشین از سطح مزرعه، زمین به صورت جوی و پشته درمی‌آید. تعداد جوی‌ها و پشته‌ها به تعداد عوامل خاک‌ورز ماشین بستگی دارد. عامل خاک‌ورز در شیارکش دو خیش کوچک برگردان‌دار که از قسمت نوک تیغه به یکدیگر متصل شده‌اند، می‌باشد (شکل ۴۵-۱).



شکل ۴۵-۱- شیارکش نوع بیلچه‌ای

## ۱-۹- پشته‌ساز

زمین‌های پشته‌دار توانایی ذخیره آب بیشتری را دارا می‌باشند. لذا پشته‌سازی در مناطق دیم‌کاری و مناطقی که فرسایش خاک و وزش باد مسئله‌ساز است، انجام می‌شود. زمین‌های پشته‌دار طی عملیات وجین و سله‌شکنی، مسطح می‌شوند. بنابراین پشته‌سازی در کنترل علف‌های هرز و حفاظت ریشه گیاه در حال رشد مؤثر می‌باشد. یکی از انواع رایج پشته‌ساز، نوع بشقابی است. این ماشین از تعدادی بشقاب مقعر کوچک تشکیل شده است که به صورت زوج و زیگزاگی روی شاسی دستگاه نصب شده‌اند (شکل ۴۶-۱). هنگام کار، خاک محل عبور بشقاب‌ها به طرفین ریخته شده و در دو طرف بشقاب‌ها، پشته ساخته می‌شود.



شکل ۴۶-۱- پشته‌ساز نوع بشقابی

**اتصال و تنظیمات:** شیارکش و پشته‌ساز از نظر نحوه اتصال به صورت کششی و سوار به تراکتور متصل می‌شوند. تنظیمات لازم برای این ماشین‌ها، رعایت تراز دستگاه هنگام کار و همچنین تنظیم عمق کار می‌باشد. در نوع سوار تنظیم عمق کار و تراز کردن دستگاه توسط بازوهای اتصال سه نقطه انجام می‌شود.  
در نوع کششی عمق کار به وسیله چرخ‌های تثبیت عمق تنظیم می‌شود.

## ۱۰-۱- نهرکن

برای ایجاد جوی‌های بزرگ آبیاری (نهر) در مزرعه از نهرکن استفاده می‌شود. این ماشین مانند شیار بازکن نوع خیشی بوده و شبیه دو خیش گاواهن برگردان‌دار است که از قسمت پیشانی به هم متصل شده‌اند. اما از نظر اندازه از شیار بازکن و گاواهن برگردان‌دار بزرگ‌تر می‌باشد. در حین کار نوک خیش‌ها در زمین نفوذ کرده و خاک در حین عبور از روی خاک برگردان‌ها به دو طرف می‌ریزد و در پشت نهرکن شیار عمیقی (نهر) باقی می‌ماند.

**انواع نهرکن:** نهرکن‌ها از نظر اندازه در ابعاد و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند. اما برخی دارای عرض ثابت و تعدادی از آن‌ها با عرض متغیر می‌باشند. در نوع متغیر، قسمت پیشانی به صورت لولایی بوده و می‌توان فاصله صفحه برگردان‌ها (خاک برگردان‌ها) را کم یا زیاد کرد.

**اتصال و تنظیمات:** نهرکن‌ها به دو صورت کششی و سوار به تراکتور متصل می‌شوند (شکل ۱-۴۷ و ۱-۴۸). تنظیمات لازم برای نهرکن تنظیم عمق کار، تراز بودن آن و همچنین در نوع عرض متغیر، تنظیم عرض کار می‌باشد. عمق کار در نوع کششی به وسیله کشک یا چرخ حامل تثبیت می‌شود.



شکل ۱-۴۷- یک نوع نهرکن سوار

در نوع سوار عمق کار به وسیله بازوهای اتصال سه نقطه تثبیت می‌گردد.



شکل ۴۸-۱- نهرکن کنشی در حین حفر نهر

### فعالیت عملی: کاربرد شیارکش، پشته‌ساز و نهرکن

- ۱- یک دستگاه شیارکش را به تراکتور متصل نموده و پس از تنظیم، قطعه زمینی را با آن شیار بزنید.
- ۲- یک دستگاه پشته‌ساز را به تراکتور متصل نموده و پس از تنظیم، قطعه زمین دیگر را با آن پشته‌سازی کنید.
- ۳- یک نهرکن را به تراکتور وصل نموده و پس از تنظیم، قطعه زمین دیگری را با آن نهرکنی نمایید.
- ۴- اکنون وضعیت سه قطعه زمین را با هم مقایسه کنید (در صورت وجود).
- ۵- در صورتی که فقط یک دستگاه از ادوات فوق وجود داشته باشد، وضعیت زمین کار شده را با حالتی که شخم معمولی خورده، مقایسه نمایید.
- ۶- آیا دستگاه کار مورد نظر شما را به خوبی انجام می‌دهد؟ برای بهبود کار چه پیشنهادی دارید؟

### ۱۱-۱- مرکزکش

برای کرت‌بندی زراعت‌های فاریاب، از این ماشین استفاده می‌شود. اغلب مرکزکش‌ها به صورت دوخیش بشقابی هستند که به طور مایل نسبت به هم قرار گرفته‌اند. شکل ۴۹-۱ مرکزکش را

نمایش می‌دهد. عرض و ارتفاع پشته مورد نیاز را می‌توان با تغییر وضعیت بشقاب‌ها ایجاد نمود.



شکل ۴۹-۱-۱- مرکزکن

## ۱-۱۲- ماشین‌های مرکب خاک‌ورزی

ماشین مرکب، به ماشینی گفته می‌شود که از ترکیب چند ماشین به وجود آمده باشد. در صورتی که از ترکیب چند ماشین خاک‌ورز به طور هم‌زمان استفاده شود، ماشین بکار رفته را ماشین مرکب خاک‌ورزی می‌نامند. از خصوصیات این ماشین‌ها، انجام هم‌زمان خاک‌ورزی اولیه و ثانویه می‌باشد. اما به طور کلی می‌توان مزایای زیر را برای آن در نظر داشت:

- ۱- کاهش تردد تراکتور و ادوات در سطح مزرعه و در نتیجه کاهش فشردگی خاک
- ۲- کاهش مصرف انرژی به خاطر استفاده هم‌زمان ماشین‌ها
- ۳- صرفه‌جویی در هزینه عملیات
- ۴- افزایش سرعت انجام کار
- ۵- انجام شخم و بسترسازی یکنواخت
- ۶- کاهش فرسایش خاک و ذخیره رطوبت

ماشین‌های مرکب خاک‌ورزی را ماشین‌های خاک‌ورزی توأم نیز می‌گویند. همچنین برای استفاده از این ماشین‌ها به تراکتورهای پر قدرت نیاز است. شکل‌های ۵-۱-الف و ب دو نمونه از ماشین‌های مرکب خاک‌ورزی را نشان می‌دهد.



الف



ب

شکل ۵-۱- ماشین مرکب خاک وریزی



## خودآزمایی

- ۱- ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه و ثانویه را تعریف کنید. برای هر یک مثالی بزنید.
- ۲- طرح‌های مختلف خیش گاواهن برگردان‌دار به چه منظور است؟
- ۳- عرض شخم در گاواهن برگردان‌دار با چه وسیله‌ای تنظیم می‌شود و اگر تنظیم نباشد چه مشکلی به وجود می‌آید؟
- ۴- انواع پیش‌بر در گاواهن را نام ببرید و وظیفه خیش پیش‌بر را بیان کنید.
- ۵- تفاوت گاواهن قلمی و زیرشکن در چیست؟
- ۶- نفوذپذیری دیسک به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۷- میزان خرد شدن خاک توسط خاک همزن دوار به چه عواملی مربوط می‌شود؟
- ۸- پنجه دارای چه مشخصاتی بوده و در چه شرایطی استفاده می‌شود؟
- ۹- کاربرد چنگه دندان فتری چیست؟
- ۱۰- کاربرد غلتک‌ها و انواع آن‌ها را بنویسید.
- ۱۱- میزان پاشش کود در کودپاش کود شیمیایی به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۱۲- ماله به چه منظور استفاده می‌شود؟
- ۱۳- اختلاف شیارکش و نهرکن در چیست؟
- ۱۴- مرکزکش چیست و برای چه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۱۵- ماشین مرکب خاک‌ورزی چیست؟ مزیت آن را بنویسید.

### ماشین‌های کاشت

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- انواع ماشین‌های کاشت را شناسایی کند.
- ۲- اجزای ماشین‌های کاشت را بیان کند.
- ۳- ماشین‌های کاشت را به تراکتور متصل نماید.
- ۴- تنظیمات لازم برای ردیف کارها را توضیح دهد.
- ۵- بتواند حداقل یک ماشین کاشت را تنظیم و با آن کار کند.
- ۶- ماشین‌های غده‌کار و نشاء‌کار را توضیح دهد.
- ۷- مزیت ماشین‌های خاک‌ورزی کاشت توأم را بیان نماید.

### ۲- ماشین‌های کاشت

#### مقدمه

بذر گیاه، برای رویدن باید تحت شرایط خاصی در خاک قرار گیرد تا جوانه گیاه بتواند، رطوبت و مواد غذایی خاک را جذب و رشد کند. بنابراین، قرار گرفتن دانه در عمق معین و تماس آن، با خاک برای رویدن گیاه از اهمیت بسزایی برخوردار است. در گذشته بذر به‌طور دستپاش بر روی زمین پاشیده می‌شد. این روش دارای نقایصی بود که اهم آن عبارتند از:

– بذر، آزاد بر روی زمین قرار می‌گرفت، بآسانی طعمه پرندگان شده و در اثر آبیاری تغییر مکان

می‌داد.

– بذر به‌طور یکنواخت در مزرعه پراکنده نمی‌شد، لذا فاصله بین گیاهان یکنواخت نبود. در

نقطه‌ای گیاهان نزدیک به هم در جای دیگر دور از هم قرار می‌گرفتند. در نتیجه امکان به کارگیری

ماشین‌های داشت و برداشت در مراحل بعدی، مقدور نبود. به علاوه، گیاهان به علت تراکم در یک محل و رقابت برای به‌دست آوردن مواد غذایی زمین، ضعیف شده و رشد کافی نمی‌کردند. به علت عدم دقت در توزیع بذر با دست، میزان بذر مصرفی افزایش می‌یابد.

– عدم قرارگیری بذر در عمق مناسب در روش بذرپاشی با استفاده از ماشین‌های کاشت عیوبی که برشمرده شد، از بین رفته، بذرها در عمق مناسب و با فواصل معین نسبت به یکدیگر در روی ردیف قرار گرفته و روی آن‌ها با خاک پوشانده شده و تثبیت می‌شوند در نتیجه گیاهان به خوبی رشد کرده و از نور و رطوبت کافی برخوردار خواهند شد.

**انواع ماشین‌های کاشت:** معمولاً ماشین کاشت را برحسب طرز کاشت بذر تقسیم‌بندی می‌کنند:

بذرپاش‌ها یا بذر افشان‌ها	:	:
ماشین‌های کاشت	:	:
خطی کارها	:	:
تک‌دانه‌کار	:	:
کارنده‌ها	:	:
ردیف کارها	:	:
کپه‌کار	:	:
غده کارها	:	:
نشاء کارها	:	:

## ۱-۲- بذر افشان‌ها (بذر پاش‌ها)

معمولاً این ماشین‌ها از نوع دورانی بوده و بذر را در سطح مزرعه پخش می‌کنند. این ماشین‌ها بیش‌تر برای پخش کود به کار می‌روند. روش کار همانند روشی است که قبلاً در مورد کودپاش کود شیمیایی جامد توضیح داده شد. فقط در این‌جا دستگاه برای پخش بذور استفاده می‌شود.

### فعالیت عملی: کاربرد بذر پاش

- ۱- یک دستگاه بذرپاش را به تراکتور متصل نموده و پس از تراز نمودن آن، مخزن بذر را پر کنید.
- ۲- دستگاه را روی یک سطح سیمانی و صاف قرار داده و با دور توصیه شده به کار بیاورید.

۳- اکنون وضعیت پخش بذر و یکنواختی آن را بر سطح زمین بررسی نمایید.

۴- در صورت پخش یکنواخت بذر و همچنین وجود یک زمین تهیه شده، آن را

بذرپاشی نمایید.

۵- چگونه می‌توانید میزان بذر پاشیده شده را تغییر دهید؟ چه راهی مناسب‌تر

می‌باشد؟

۶- از فعالیت خود گزارش تهیه نمایید.

## ۲-۲- کارنده‌ها

کارنده ماشینی است که کلیه عملیات کاشت بذر یا نشاء یا غده را انجام می‌دهد. اصول کار

کارنده‌ها مبتنی بر موارد زیر است:

- باز کردن شیار در خاک.

- سنجش مقدار بذر یا غده یا نشاء.

- انتقال بذر یا غده یا نشاء به داخل شیار.

- پوشانیدن بذر یا غده یا نشاء.

- تثبیت بذر یا غده یا نشاء.

۱-۲-۲- خطی کارها: این نوع ماشین بذر را در روی خطوط موازی و به‌طور مسلسل در

خاک قرار می‌دهد.

مهم‌ترین حسن استفاده از خطی کارها یا کارنده‌ها، صرفه‌جویی در مقدار بذر مصرفی می‌باشد.

زیرا در کاشت دستی به دلایلی که قبلاً گفته شد مقدار بذر بیش‌تری مصرف می‌شد. به عنوان مثال

مقدار بذر مصرفی برای کاشت دستی گندم آبی در ایران به‌طور متوسط ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار است.

حال آن‌که مقدار گندم موردنیاز برای ماشین‌های کارنده از جمله خطی کار حداکثر ۱۰۰ کیلوگرم در

هکتار می‌باشد. بنابراین با کاشت ماشینی به ازای هر هکتار حدود ۵۰ کیلوگرم صرفه‌جویی در مصرف

بذر گندم می‌شود. این مقدار در سطوح بزرگ و اراضی زیاد زیر کشت گندم و حتی در سطح کل

کشور مقدار قابل ملاحظه‌ای خواهد بود. مزیت دیگر امکان مراقبت از گیاه بیش‌تر بوده و عملیات

برداشت آسان‌تر انجام می‌شود.

ساختمان خطی کارها: خطی کارها از شاسی، مخزن بذر، چرخ‌های حامل، سوراخ‌های

خروج بذر، موزع، لوله سقوط شیاربازکن، پوشاننده، اهرم شروع و خاتمه کار، وسایل تنظیم مقدار ریزش بذر و تنظیم عمق، سکوی بازرسی، علامت گذار، مالبنده و مساحت شمار تشکیل شده‌اند. شکل ۱-۲ نمونه‌ای از یک خطی کار را نشان می‌دهد.



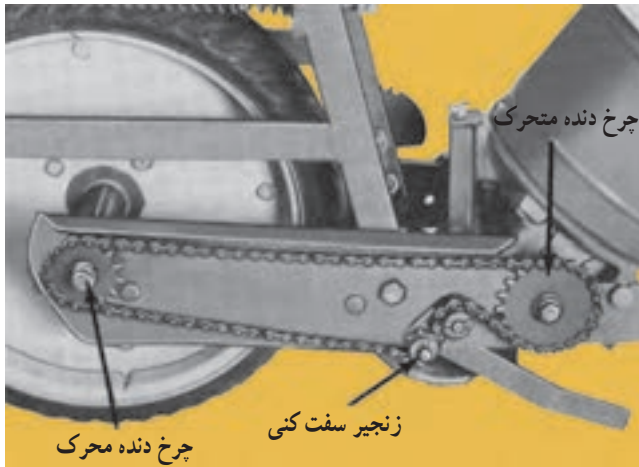
شکل ۱-۲. خطی کار

۲-۲-۲ ردیف کارها: ردیف کارها عمدتاً برای کاشت گیاهان غده‌ای، سبزیجات و گیاهانی که برای رشد احتیاج به فضای بیش‌تری دارند، به کار می‌روند. فاصله ردیف‌های کشت در ردیف کارها بیش‌تر از خطی کار بوده و انجام عملیات داشت و برداشت را با ماشین‌های مربوطه ممکن می‌سازند. در ضمن فاصله بذرها، غده‌ها و نشاءها نیز در روی ردیف قابل تنظیم است. به تعداد ردیف‌هایی که دستگاه می‌کارد، واحد کارنده وجود دارد. این واحدها روی تیرک دستگاه و به فواصل مساوی از هم سوار شده‌اند. هر واحد کارنده شامل مخزن، شیاربازکن، پوشاننده و موزع است. حرکت موزع‌ها ممکن است به یکی از روش‌های زیر باشد:

— موزع هر واحد کارنده، با چرخ جلو خود که معمولاً چرخ فشاردهنده است به حرکت درمی‌آید.

— در بعضی از انواع، حرکت موزع‌ها از چرخ تنظیم عمق دستگاه تأمین می‌شود. شکل ۲-۲، چگونگی انتقال حرکت از چرخ فشاردهنده هر واحد به موزع آن را نشان می‌دهد.

— در انواعی دیگر، حرکت موزع‌ها از طریق چرخ حامل دستگاه و به وسیله رانش زنجیری یا تسمه‌ای و یک جعبه‌دنده انجام می‌گیرد (شکل ۲-۲).



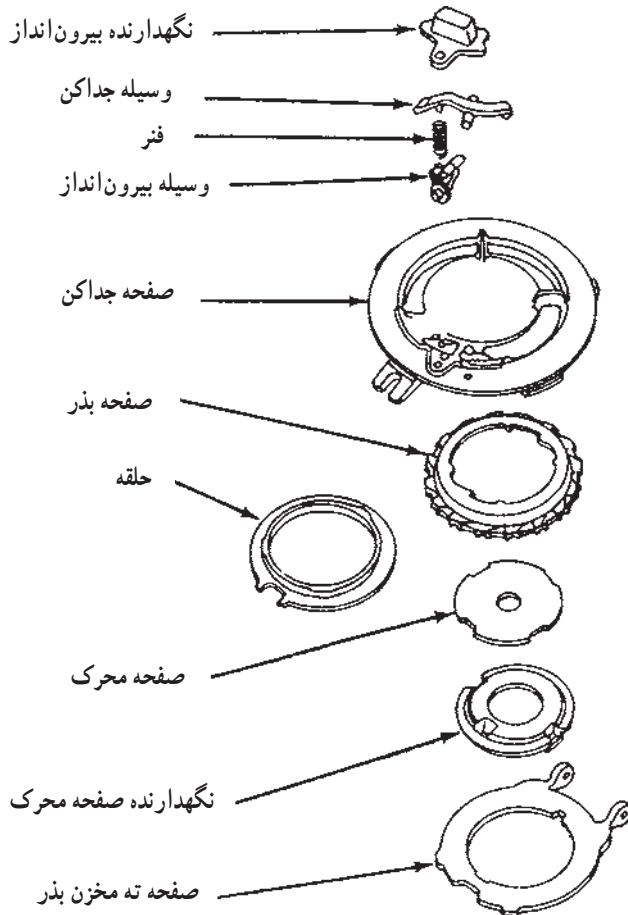
شکل ۲-۲- موزع‌ها حرکت خود را از چرخ فشاردهنده می‌گیرند.

۲-۲-۱- انواع موزع در ردیف کارها: مهم‌ترین انواع موزع در ردیف کارها عبارتند از:

- موزع صفحه‌ای

- موزع مکشی

موزع صفحه‌ای: معمولاً این موزع، بذرها را تک‌تک و به‌طور دقیق تحویل لوله سقوط می‌دهد و برای محصولاتی نظیر چغندر به‌کار می‌رود. پیرامون صفحه دارای سلول‌هایی است که بذرها در آن قرار می‌گیرند. جداکن‌ها بذرهایی را که به‌طور مناسب داخل سلول‌ها قرار نگرفته‌اند، از صفحه جدا می‌کنند. هنگامی که سلول‌های صفحه با روزنه کف مخزن منطبق شوند، بذر موجود در آن به‌وسیله بیرون‌انداز ضربه‌ای خورده و به بیرون مخزن و داخل لوله سقوط پرتاب می‌شود. شکل ۲-۳، قسمت‌های مختلف یک دستگاه موزع صفحه‌ای را نشان می‌دهد. فاصله بذرها روی خطوط کشت با موزع‌های صفحه‌ای به روش‌های زیر تغییر می‌کند:

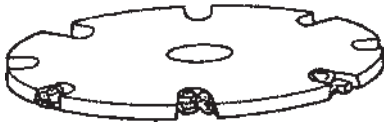


شکل ۲-۳- مشخصات قسمت‌های مختلف یک دستگاه موزع صفحه‌ای

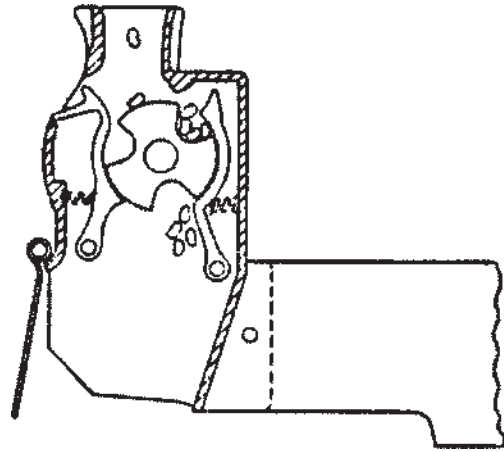
تغییر سرعت موزع صفحه‌ای: این موزع حرکت خود را از چرخ فشاردهنده یا چرخ تنظیم عمق و به وسیله رانش زنجیری دریافت می‌کند، با تغییر نسبت چرخ‌دندانه‌های سیستم رانش، می‌توان سرعت موزع را تغییر داد (شکل ۲-۲).

تغییر تعداد سلول‌های موزع صفحه‌ای: با انتخاب صفحه با تعداد سلول‌های کم‌تر یا بیش‌تر می‌توان مقدار بذر کاشته شده را کنترل کرد.

در برخی از موزع‌ها که موزع کپه‌کار نامیده می‌شوند (شکل ۲-۴) در حفره‌های صفحه موزع به جای یک بذر، چند بذر جای می‌گیرد. بذره‌های درون حفره صفحه با چرخش و رسیدن به محل خروج در داخل لوله سقوط، رها می‌شوند.



ب- موزع کپه کار با محور عمودی



الف- موزع کپه کار با محور افقی

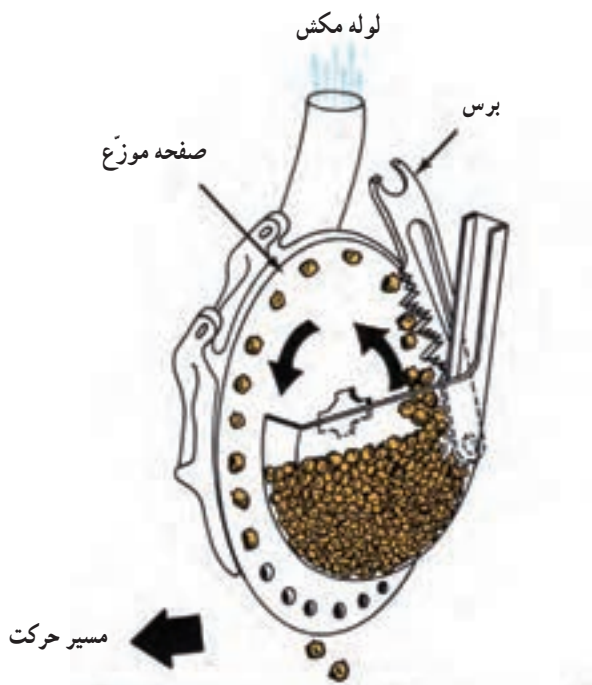
شکل ۴-۲- موزع کپه کار

موزع مکشی: این نوع موزع، مجهز به یک صفحه بذر است که قسمتی از آن با یک مخزن فرعی ارتباط دارد. پشت این صفحه نیروی مکشی حاصل از چرخش یک پروانه اعمال می شود. بذرها در اثر نیروی مکش در حفره های صفحه بذر جای گرفته و زمانی که حفره های صفحه بذر مزبور از منطقه مکش خارج شود نیروی مکش قطع و بذر در لوله سقوط می افتد. حرکت پروانه از محور انتقال نیروی تراکتور تأمین می شود. شکل ۵-۲، یک ردیف کار پنوماتیکی و یک نوع موزع مکشی را نمایش می دهد. تنظیم مقدار ریزش بذر در این نوع موزع ها با تغییر دور صفحه بذر یا تعویض آن صورت می گیرد.



الف- ردیف کار پنوماتیکی





ب- موزع مکشی و طرز کار آن

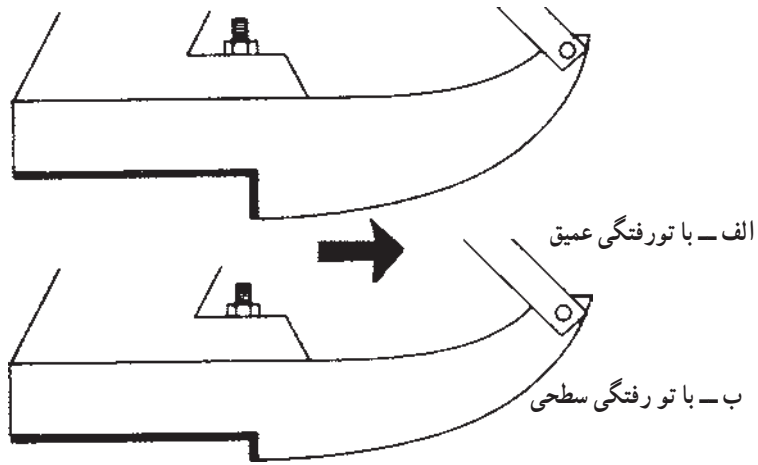
شکل ۵-۲- ردیف کار پنوماتیک و موزع آن

۲-۲-۲- لوله‌های سقوط: در ردیف کارها، بذرها باید به‌طور دقیق در روی ردیف و به فواصل مساوی قرار گیرند. لذا فاصله‌ای که بذر از موزع جدا می‌شود تا زمین حتی‌الامکان باید کوتاه باشد، بدین جهت لوله سقوط ردیف کارها کوتاه و همراه با شیار بازکن است. این لوله معمولاً از فلز یا پلاستیک ساخته می‌شود.

۲-۲-۳- شیار بازکن‌ها: شیار بازکن‌های بشقابی، کفشکی و خنجری، در ردیف کارها کاربرد بیش‌تری دارند (شکل‌های ۲-۶ و ۲-۷).



شکل ۲-۶- شیار بازکن کفشکی که برای اراضی خشک و خاک‌هایی که خوب تهیه شده‌اند، استفاده می‌شود.



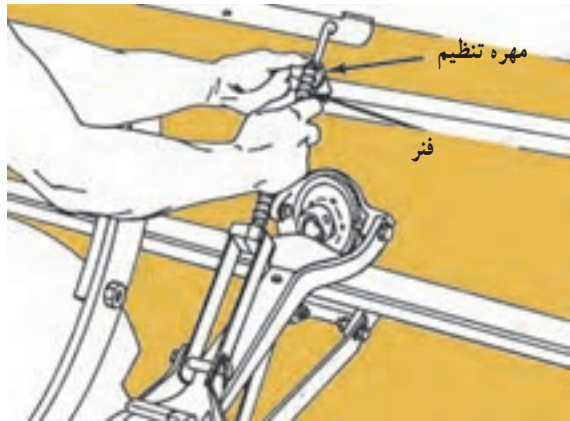
شکل ۷-۲- شیار بازکن خنجری که بیش تر برای ردیف کاری ذرت، پنبه، چغندر و سبزیجات استفاده می شود.

### تنظیمات ردیف کارها:

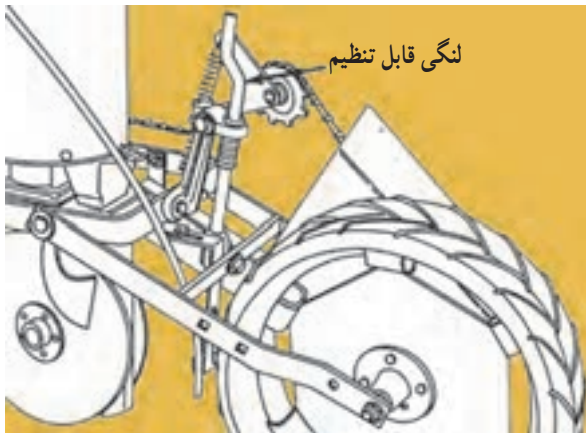
تنظیم مقدار ریزش بذر: این تنظیم در ارتباط با موزع ها است که در مورد هر یک تشریح شد. تنظیم فاصله ردیف ها: با تغییر فاصله واحدهای کارنده روی تیرک و یا حذف یک یا دو عدد از آنها انجام می شود. برای این تنظیم باید دو واحد کارنده مرکزی نسبت به وسط تیرک قرینه بوده و فاصله هر یک تا وسط، نصف فاصله ردیف های موردنظر باشد. سپس واحدهای دیگر را نسبت به این دو واحد و در طرفین جا به جا کرده تا فاصله ردیف های موردنظر تنظیم شود.

تنظیم عمق شیار بازکن ها: مکانیزم تغییردهنده عمق، در ارتباط با شیار بازکن ها از روش های زیر است:

– ازدیاد فشار فنر شیار بازکن هر واحد ردیف کار (شکل ۸-۲).



الف



ب



ج

شکل ۸-۲- تنظیم عمق شیار بازکن‌ها با استفاده از میله مجهز به فنر در اشکال مختلف در ردیف کارها

— تنظیم عمق شیار بازکن  
به وسیله ضامن (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹— تنظیم عمق شیار بازکن با استفاده از ضامن

تنظیم عمق شیار بازکن از طریق چرخ تنظیم عمق (شکل ۲-۱۰).  
— با تغییر موقعیت چرخ‌های حامل.



شکل ۲-۱۰— چرخ تنظیم عمق برای کنترل و  
کم و زیاد کردن عمق کاشت

## تنظیم علامت گذار

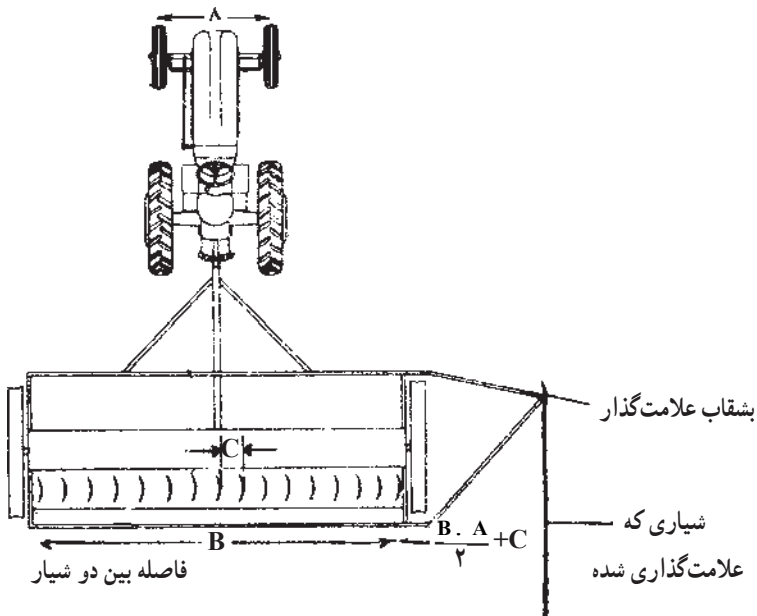
۲-۲-۲-۴ علامت گذار: انجام بذرکاری، باید طوری باشد که فواصل خطوط کاشت در رفت و برگشت ماشین به یک اندازه باشد، برای این منظور از علامت گذار استفاده می شود. طول علامت گذار قابل تنظیم بوده و به تعداد دو عدد در طرفین کارنده به شاسی لولا شده است. در سر دیگر آن صفحه مقعر قرار دارد. این میله عمود بر جهت حرکت کارنده بوده و صفحه مزبور حول آن می تواند دوران کند و اثری را برای راهنمایی راننده برای رفت و برگشت ایجاد کند. در هنگام دورزدن، علامت گذار را باید از زمین بلند کرد تا صدمه ای به آن نرسد.

تنظیم طول علامت گذار: طول علامت گذار به دو روش تنظیم می شود:

الف - براساس تطبیق وسط چرخ جلو تراکتور بر شیار حاصل از علامت گذار با توجه به شکل ۱۱-۲، طول علامت گذار در این حالت از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$L_1 = \frac{B \cdot A}{2} \cdot C$$

- A. فاصله بین دو چرخ جلو تراکتور بر حسب سانتی متر
- B. عرض ردیف کار، عبارت از فاصله اولین تا آخرین شیار بازکن است (سانتی متر)
- C. فاصله بین دو شیار بازکن مجاور بر حسب سانتی متر



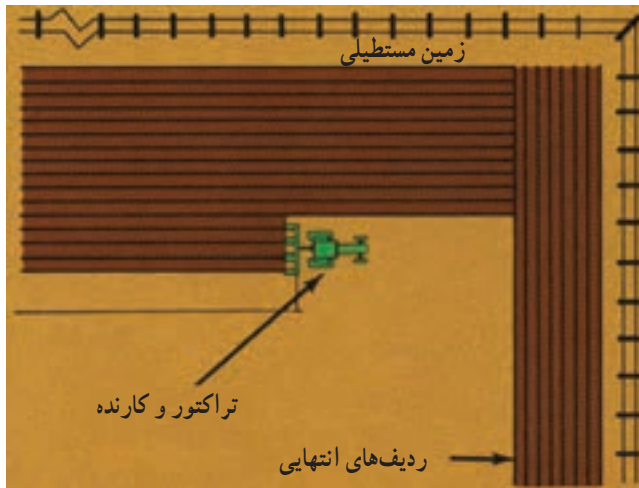
شکل ۱۱-۲- طرز تنظیم علامت گذار یک ردیف کار

ب - تنظیم طول علامت‌گذار براساس تطبیق محور وسط تراکتور (محور طولی) بر شیار حاصل از علامت‌گذار

طول علامت‌گذار در این حالت از رابطه زیر به دست می‌آید :

$$L_2 \cdot \frac{B}{\gamma} \cdot C$$

طرز کاشت با ردیف‌کارها: معمولاً دو فاکتور، تعیین‌کننده طرز کاشت ردیف‌کارها در مزرعه است. یکی شکل مزرعه و دیگری وسعت آن. طرز کاشت یک زمین مربع یا مستطیل شکل، در شکل ۲-۱۲ نشان داده شده است. در چنین مزارعی باید ابتدا مزرعه را کشت کرده و سپس نسبت به ایجاد جوی‌ها و زه‌کش‌ها اقدام کرد.



شکل ۲-۱۲ - طرز کاشت مزارع به شکل مربع یا مستطیل

زمانی که مزرعه شکل هندسی ندارد. کاشت از بزرگ‌ترین و مستقیم‌ترین ضلع شروع و به ضلع نامنظم ختم می‌شود. شکل ۲-۱۳ کاشت چنین زمینی را نشان می‌دهد.

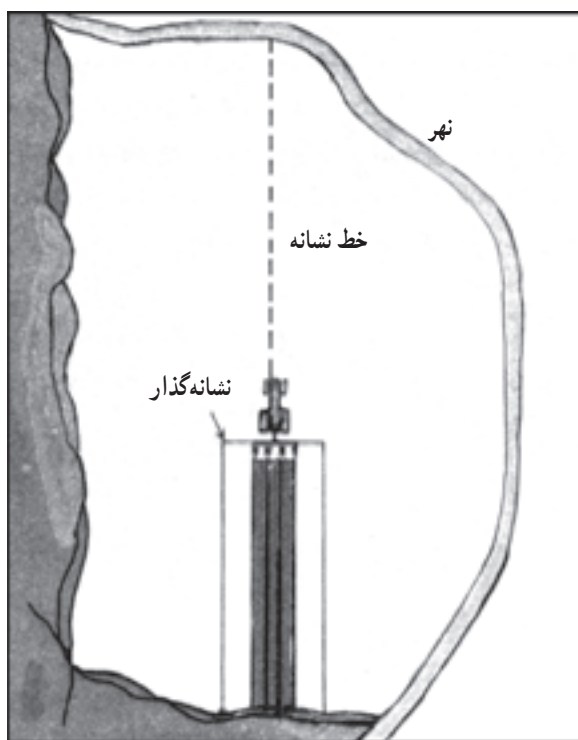


شکل ۱۳-۲- طرز کاشت مزرعه با شکل نامعین در حالی که حداقل یکی از اضلاع آن مستقیم باشد.

چنانچه مزرعه کوچک و هیچ ضلع آن مستقیم نباشد، عمل کاشت را می‌توان از وسط مزرعه، در حالی که هر دو نشانه‌گذار روی زمین هستند، انجام داد. پس از اتمام کاشت نصف مزرعه باید اقدام به کاشت طرف دیگر کرد. شکل ۱۴-۲ طرز کاشت چنین مزرعه‌ای را نشان می‌دهد.

#### سرویس و نگهداری ردیف کارها

- تخلیه کردن دستگاه از بذره‌ای باقیمانده از کاشت، در پایان کار.
- تعویض یا تعمیر قطعات آسیب‌دیده.
- روغن کاری و گریس کاری دستگاه برای حفاظت در فصل غیرکاشت.
- مالیدن روغن و ضدزنگ به قسمت‌هایی که در معرض رطوبت هستند.
- آویزان کردن لوله‌های سقوط به‌طور مستقیم در پایان فصل کار و یا باز کردن کامل آن‌ها از شیار بازکن.
- قرار دادن دستگاه در محل سرپوشیده.



شکل ۱۴-۲- کاشت در زمینی که هیچ کدام از اضلاع آن مستقیم نیستند.

## فعالیت عملی: ردیف کار

- ۱- یک دستگاه ردیف کار را به تراکتور متصل و مخزن‌های بذر را پر از بذر کنید.
- ۲- تنظیمات لازم از جمله: شیار بازکن، تعیین نسبت چرخ دنده‌ها، تراز بودن دستگاه و ... را انجام دهید.
- ۳- دستگاه را از زمین بلند کرده و با چرخاندن، چرخ فشاردهنده (در صورتی که محرک موزع باشد)، تعداد بذرهای خارج شده را به ازای تعداد دور مشخص چرخ، شمارش نمایید.
- ۴- آیا می‌توانید محاسبه نمایید که اگر با این شرایط ردیف کار اقدام به بذرکاری نماید، فاصله بذرهای کاشته شده چقدر خواهد بود؟



- ۵- فاصله بین ردیف‌ها تا چه میزان قابل تغییر است؟
- ۶- طول علامت‌گذار را براساس تطبیق وسط چرخ جلو تراکتور بر شیار حاصل از علامت‌گذار، تنظیم نمایید.
- ۷- طول علامت‌گذار تا چه حد قابل تغییر بوده و آیا می‌توان بند ۶ را اجرا نمود؟
- ۸- از فعالیت خود گزارش تهیه نمایید.

### ۳-۲- غده کارها

غده کار، ماشینی است که می‌تواند غده‌ها را در روی ردیف و با فواصل معین و در عمق مطلوبی از خاک قرار دهد. این ماشین دو یا چند ردیفه است. نوع دو ردیفه آن بیش تر متداول است. ساختمان این ماشین‌ها همانند ردیف کارها شامل مخزن غده موزع، لوله سقوط، شیار بازکن و خاک‌دهنده است. ماشین‌های غده کار به دو دسته نیمه خودکار و خودکار تقسیم می‌شوند.

۱-۳-۲- ماشین‌های غده کار نیمه خودکار: کشاورزانی که سیب‌زمینی را در مقیاس کم می‌کارند، ممکن است از ماشین‌های کاشت نیمه خودکار استفاده کنند. این ماشین‌ها، برای هر ردیف نیاز به کارگر دارد. ماشین‌های نیمه خودکار برحسب طریقه انتقال غده به شیار به دو دسته تقسیم می‌شوند:



یک نوع از این ماشین‌ها برای هر ردیف یک کارگر نیاز دارد تا سیب‌زمینی را به فواصل معین در لوله سقوط بیاندازد. شکل ۱۵-۲، چنین ماشینی را نمایش می‌دهد.

شکل ۱۵-۲- سیب‌زمینی کار نیمه خودکار

در نوع دیگر تعدادی فنجان با ظرفیت مناسب برای سیب‌زمینی روی یک تسمه بی‌انتها یا نقاله افقی گردان یا مکانیزم‌های دیگر قرار گرفته است. موزع حرکت خود را از چرخ حامل دستگاه و به وسیله زنجیر می‌گیرد. فنجان‌ها به وسیله کارگر پر شده ولی فاصله سیب‌زمینی‌ها به‌طور مکانیکی کنترل می‌شود.

۲-۳-۲- ماشین‌های غده‌کار خودکار: بیش‌تر ماشین‌های سیب‌زمینی کار، خودکار بوده و روی اتصال سه نقطه سوار می‌شوند، موزع آن‌ها حرکت خود را از چرخ زمین گرد ماشین می‌گیرد. ماشین‌های ۴ ردیفه که راندمان خوبی دارند، نیمه سوار هستند و ظرفیت مخزن آن‌ها ۲ تن است. این ماشین ۲ یا ۴ ردیف را در یک زمان می‌کارد. شکل ۱۶-۲، یک نوع ماشین غده‌کار خودکار را نشان می‌دهد. سیستم موزع این ماشین فنجانی بوده و چنانچه در حین کار و در روی ردیف غده‌ای کاشته نشود (خالی بودن فنجان)، یک سیستم جبران‌کننده به کار افتاده و در محل موردنظر غده را می‌کارد. پوشاننده‌های دیسکی در عقب علاوه بر پوشاندن روی غده، پشته‌ساز هم هستند.



شکل ۱۶-۲- یک نوع ماشین سیب‌زمینی کار خودکار با سیستم جبران‌کننده

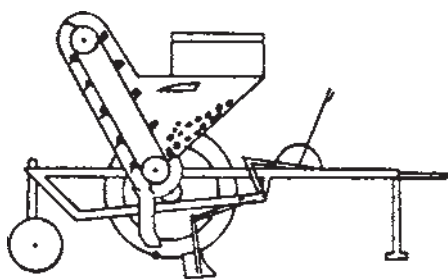
شکل‌های ۱۷-۲ و ۱۸-۲ و ۱۹-۲ طرز کار یک نوع ماشین سیب‌زمینی کار خودکار و موزع‌های مختلف در این ماشین‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۱۷-۲- طرز کار یک نوع سیبزمینی کار خودکار



شکل ۱۸-۲- موزع سیبزمینی از نوع چنگک‌دار



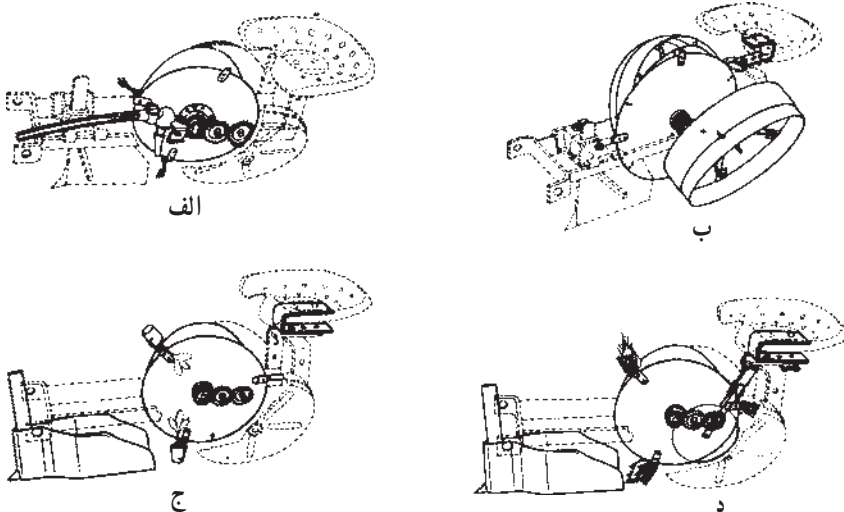
شکل ۱۹-۲- موزع قاشقی غده‌کار

## ۴-۲- نشاء کارها

ماشین‌هایی هستند که به وسیله آن می‌توان گیاهانی را که تازه از خزانه بیرون آمده‌اند، در زمین اصلی کشت کرد. گیاهانی نظیر گوجه‌فرنگی، توتون، برنج، بادمجان، کلم و ... بدین طریق کشت می‌شوند. ماشین‌های کاشت نشاء در موقع کاشت نباید به نشاء آسیبی برسانند، نشاءها باید به‌طور عمودی و در عمق معینی از خاک قرار گیرند و قسمت‌های زیرزمینی گیاهان کاشته شده باید تحت فشار قرار گیرند، تا توسط خاک احاطه شوند. نشاء کارها، دارای شیاربازکن با شکل مناسب، وسایل بلندکننده و انتقال‌دهنده نشاء، خاک‌دهنده و مخزن آب هستند.

شکل شیاربازکن‌ها به گونه‌ای است که شیار با مقطع چهارگوش ایجاد می‌کنند و در این شیار ریشه‌های نشاء وضع طبیعی خود را حفظ می‌کنند. موزع نشاء کارها ممکن است از نوع لاستیکی یا چنگالی باشند.

— موزع نوع لاستیکی: این موزع از دو صفحه مدور لاستیکی تشکیل شده و حول محوری که از مرکز آن‌ها می‌گذرد، دوران دارند. دو صفحه نسبت به هم زاویه داشته و همین امر باعث باز و بسته شدن لبه دو صفحه در حین چرخش آن‌ها می‌شود. کارگر نشاء را از قسمت ریشه برداشته و ساقه و برگ آن را بین دو صفحه لاستیکی قرار می‌دهد. نشاء به وسیله این صفحات تا نزدیک زمین حمل و در آن‌جا دو صفحه از هم دور شده، نشاء آزاد می‌شود. نشاء آزاد شده در شیار حاصل از شیاربازکن قرار گرفته و به وسیله دو چرخ فشاری که نسبت به هم موزب هستند با خاک احاطه می‌شوند. شکل ۲۰-۲، موزع نوع لاستیکی و مراحل انتقال نشاء را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰-۲- موزع لاستیکی و مراحل انتقال نشاء به داخل شیار

— موزع چنگالی: این نوع موزع با چنگال‌های خود یک یا چند نشاء را از صندوق نشاء مربوط به خود دریافت کرده و می‌کارد. یک نفر نشاء را در صندوق نشاء‌کار قرار می‌دهد.

— خاک‌دهنده: به صورت دو چرخ مایل در دو طرف نشاء‌کار قرار می‌گیرد و اطراف آن را خاک داده تا حدی می‌فشارد.

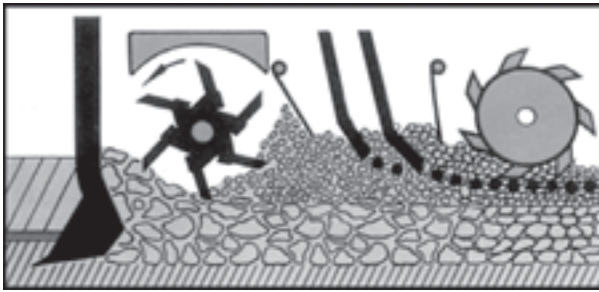
### ماشین‌های خاک‌ورزی کاشت توأم

ماشین‌هایی که دو عمل خاک‌ورزی و کاشت را همزمان و با یک بار عبور از مزرعه انجام می‌دهند. ماشین‌های خاک‌ورزی کاشت توأم یا مرکب نامیده می‌شوند. در این ماشین‌ها از یک یا چند ماشین خاک‌ورزی در قسمت جلو و یک ردیف کارنده در قسمت عقب دستگاه استفاده شده است.



شکل ۲۱-۲- نشاء‌کار هنگام نشاء‌کاری

شکل ۲۲-۲ یک ماشین خاک‌ورزی و کاشت توأم را نشان می‌دهد. شکل ۲۳-۲ نیز یک ماشین توأم خاک‌ورزی و کاشت را که در اصطلاح «کمبینات» گفته می‌شود، نشان داده است.



شکل ۲۲-۲- ماشین خاک‌ورزی و کاشت توأم



شکل ۲۳-۲- ماشین کمبینات (خاک‌ورزی کاشت توأم)

## خودآزمایی

- ۱- کاشت ماشینی چه مزیتی بر کاشت دستی بدر دارد؟
- ۲- خطی کار و ردیف کار چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۳- انواع موزع در ردیف کارها را نام ببرید؟
- ۴- در ردیف کارها، فاصله بین ردیف‌ها چگونه تنظیم می‌شود؟
- ۵- اجزا و نحوه کار یک غده کار را توضیح دهید.
- ۶- ماشین نشاء کار چه خصوصیتی باید داشته باشد؟
- ۷- به چه ماشین‌هایی، ماشین خاک‌ورزی کاشت توأم می‌گویند؟

### ماشین‌های داشت

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- انواع ماشین‌های داشت را نام ببرد.
- ۲- کاربرد هریک از ماشین‌های داشت را بیان کند.
- ۳- اصول تنظیم ماشین‌های داشت را توضیح دهد.
- ۴- با یک نوع پنجه کار کند.
- ۵- با یک نوع کودپاش کار کند.
- ۶- با یک نوع سم‌پاش کار کند.
- ۷- نکات ایمنی در کار با سم‌پاش‌ها را توضیح دهد.

### ۳- ماشین‌های داشت

منظور از داشت، مجموع عملیاتی است که قبل یا به‌طور عمده پس از کاشت تا زمان برداشت، یعنی اکثراً در طول مدّت رشد و به ثمر رسیدن گیاه، برای تدارک مواد و محیط لازم برای رشد و نمو و بالا بردن میزان عملکرد آن انجام می‌گیرد.

مهم‌ترین عملیات داشت که گیاهان احتیاج دارند، عبارتند از:

– کنترل علف‌های هرز و در نتیجه بالا بردن امکان استفاده بیش‌تر گیاه از موادغذایی خاک و

عوامل محیطی.

– تُنک کردن محصول و ازبین بردن بوته‌های اضافی.

– سله‌شکنی و ازبین بردن لایه سخت روی زمین، به‌منظور جلوگیری از تبخیر آب و همچنین

کمک به خروج جوانه از زمین.



- مبارزه علیه آفات و بیماری‌هایی که به گیاه صدمه می‌زند.
  - کودپاشی، به منظور تقویت خاک و تأمین مواد غذایی مورد نیاز گیاه.
  - آبیاری و تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه.
- برای هر یک از عملیات یادشده، می‌توان از ماشین‌ها و ادوات مخصوص استفاده کرد که به

شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند :

- وجین‌کن‌ها
- سله‌شکن‌ها
- ماشین‌های آبیاری
- سم‌پاش‌ها
- کودپاش‌ها<sup>۱</sup>

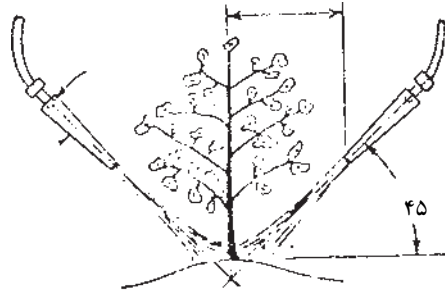
### ۱-۳- وجین‌کن‌ها

از وجین‌کن‌ها برای کنترل علف‌های هرز استفاده می‌شود. منظور از علف‌هرز، هر نوع گیاه به جز گیاه اصلی کشت‌شده در مزرعه است. همان‌طور که می‌دانید، گیاهان برای رشد و نمو به عوامل مختلف از جمله مواد غذایی، آب و شرایط محیطی مناسب نیاز دارند، که در صورت وجود علف‌های هرز در مزرعه توانایی استفاده گیاه از این عوامل کم می‌شود. لذا باید به هر نحو ممکن، این مهمانان ناخوانده را از بین ببریم. برای مبارزه با علف‌های هرز ممکن است از ماشین‌های مختلف از جمله شعله‌افکن، ماشین‌های سم‌پاش و گردپاش به وجین‌کن تراکتوری یا در بعضی شرایط، ماشین‌های پلاستیک کش استفاده کرد که در شکل‌های ۱-۳ و ۲-۳ نشان داده شده است.

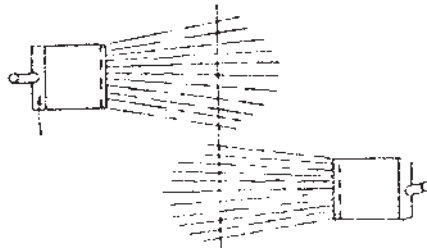


شکل ۱-۳- کاربرد ماشین پلاستیک کش برای کنترل علف‌های هرز

۱- معمولاً کودهای دامی و قسمتی از کودهای شیمیایی قبل از کاشت به زمین داده می‌شوند.



شکل ۲-۳- طرز قرار گرفتن شعله‌ها در یک شعله افکن



متداول‌ترین روش مبارزه با علف‌های هرز، استفاده از وجین‌کن‌های تراکتوری است که به پنجه مشهورند و از این وسایل برای از بین بردن علف هرز، سله‌شکنی و تهویه خاک استفاده می‌شود. شکل ۳-۳، یک نوع پنجه را در حین انجام کار نشان می‌دهد.

شکل ۳-۳- پنجه‌گلطان در حین کار

پنجه‌ها از نظر نحوه کشش به دو دسته سوار شونده و کششی تقسیم می‌شوند و از نظر ساختمانی شامل چهار نوع زیر هستند:

– پنجه شاخه‌ای

– پنجه غلتان

– پنجه دوار

– پنجه گردان



۱-۱-۳- پنجه شاخه‌ای: ساختمان

اصلی این پنجه از یک شاسی و تعدادی بازو تشکیل یافته که در انتهای هر کدام از بازوها ممکن است تیغه‌هایی در انواع پنجه‌غازی و یا نیزه‌ای نصب شده باشد.

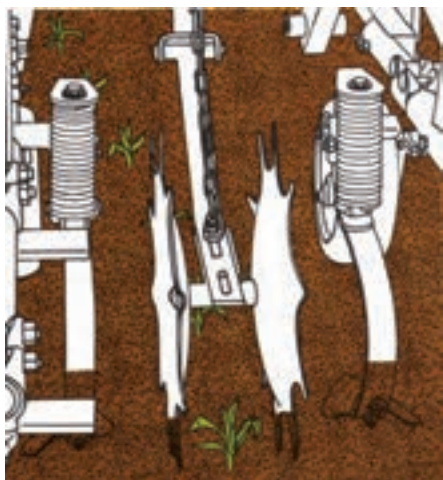
شکل ۳-۴- پنجه شاخه‌ای

این نوع پنجه‌ها، در اندازه‌های مختلف ساخته شده و از آن‌ها می‌توان برای کشت‌های ردیفی استفاده کرد. معمولاً می‌توان پنجه‌ها را از زمان سرزدن گیاه تا زمانی که بوته‌ها به ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر می‌رسند، به کار برد و در صورتی که بوته‌ها کوتاه باشند، باید این ماشین‌ها را به سپرهای محافظ مجهز کرد تا بوته‌ها با خاک پوشانده نشوند. در شکل ۳-۵، پنجه مجهز به سپرهای محافظ نشان داده شده است.



شکل ۳-۵- سپرهای محافظ در پنجه مشخص هستند.

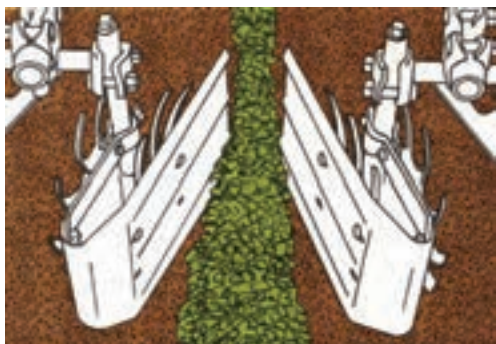
سپره‌های محافظ ممکن است به اشکال مختلف ساخته شوند. در شکل ۳-۶ دو نوع سپر محافظ و سایر منضماتی که ممکن است به پنجه‌ها اضافه شوند، نشان داده شده است.



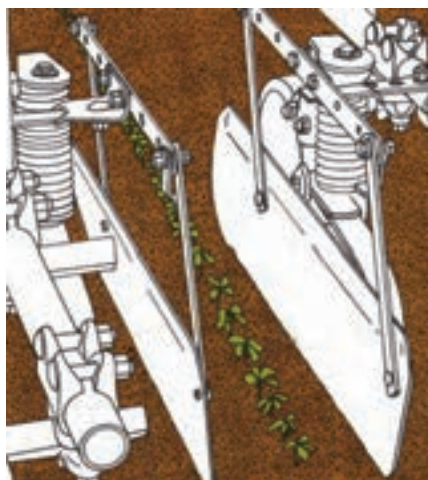
الف



ب



ج



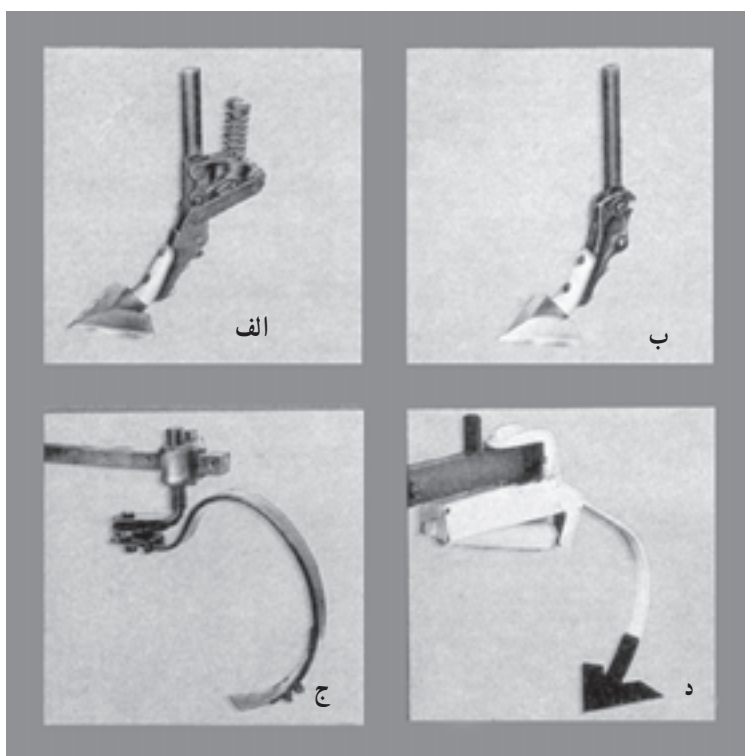
د

شکل ۳-۶- چند نوع از سپره‌های محافظ نشان داده شده است.

الف - محافظ برای سرعت‌های زیاد.

ب - محافظ برای گیاهان حساس.

ج - خاک دهنده ردیف‌ها در حین کار (مخصوص سیب زمینی).  
 د - سپرهای محافظ، مخصوص گیاهان پا بلند و زمینهای مسطح.  
 در مواردی که بوته‌ها جوان هستند، باید سرعت کار کاهش یابد، تا از صدمه دیدن بوته‌های جوان جلوگیری شود.  
 شاخه‌های این نوع پنجه‌ها یا خود دارای حالت ارتجاعی هستند یا این که فنرهایی دارند که بتوانند در حین برخورد با موانع، حالت نوسان داشته باشند. در شکل ۷-۳، انواع مختلفی از شاخه‌ها که در پنجه مورد استفاده قرار می‌گیرد، نشان داده شده است.

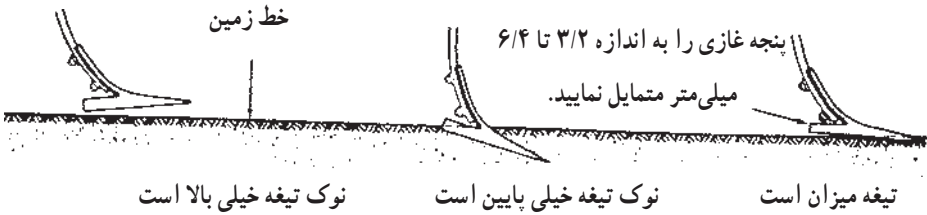


شکل ۷-۳- الف - ضامن فنری ب - ضامن اصطکاکی ج - شاخه فنری د - شاخه فنردار

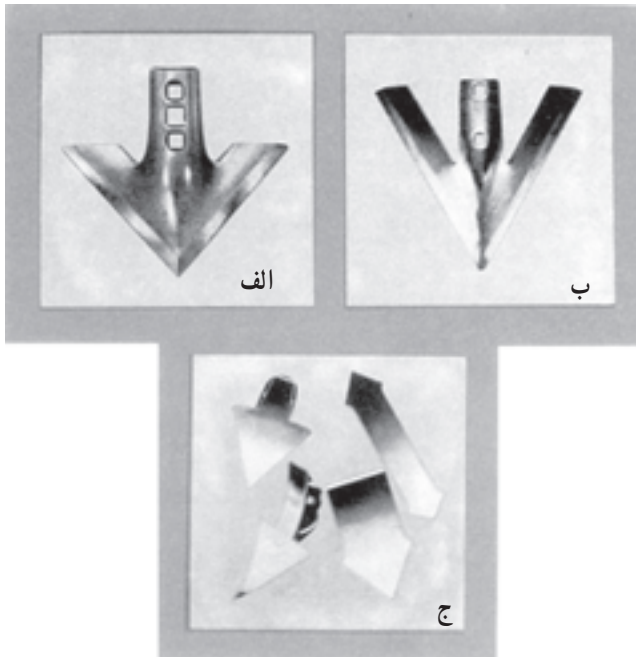
طرز اتصال به تراکتور: از نظر اتصال ممکن است، پنجه‌ها به جلو یا وسط یا عقب تراکتور متصل شوند. ولی متداول‌ترین روش، اتصال سوار به پشت تراکتور است.  
 نکته حائز اهمیت در اتصال پنجه‌ها به تراکتور، تراز کردن آنها است. البته قبل از بستن

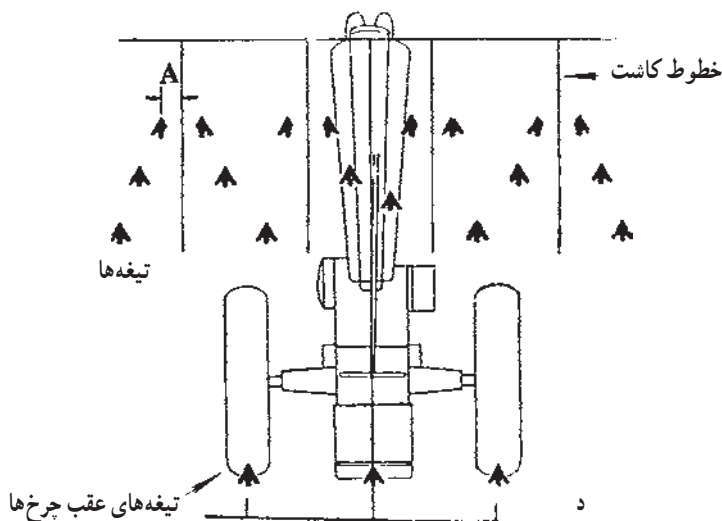
دستگاه به تراکتور، خودپنجه نیز باید تنظیم شود، به طوری که طول شاخه‌ها یکسان تنظیم شوند و محل نصب تیغه‌ها مناسب با کار باشد. در شکل ۳-۹ چگونگی انتخاب تیغه‌ها و انواع تیغه‌های متداول نشان داده شده است.

در زمان بستن تیغه به شاخه، باید در مورد زاویه دادن تیغه به پایین یا بالا دقت کرده در غیر این صورت، ممکن است تیغه خوب عمل نکند (شکل ۳-۸).



شکل ۳-۸- وضعیت صحیح قرار گرفتن تیغه‌های پنجه





شکل ۹-۳- الف - پنجه غازی برای از بین بردن علف هرز و سله کشی

ب - پنجه غازی برای از بین بردن بقایای گیاهی

ج - تیغه های نیزه ای که بعضی از آن ها دو طرفه هستند.

د - نحوه بستن تیغه ها به شاخه ها

۲-۱-۳ - پنجه غلتان: کاربرد این پنجه ها در محصولات ردیفی بخصوص ذرت است. ساختمان اصلی این پنجه ها از یک شاسی و چند گروه چرخ های لبه دار تشکیل یافته است. چرخ ها نسبت به خط پیش روی، طوری زاویه داده می شوند تا بتوانند یا خاک را به سمت ردیف بوته ها بریزند یا از آن دور کنند. شکل ۱-۳ یک گروه پنجه غلتان را نشان می دهد.

یکی از مهم ترین کارهایی که این پنجه انجام می دهد، مخلوط کردن خاک سطح زمین است. بنابراین می توان مخزن کودشیمیایی به دستگاه اضافه کرد تا در حین کار پنجه، کودشیمیایی نیز با خاک مخلوط شود.

یکی دیگر از اعمالی که به وسیله پنجه ها انجام می شود، خاک دهی پای بوته می باشد. این کار برای گیاهانی از جمله ذرت هنگام تشکیل ساقه ضروری است. عمل خاک دهی پای بوته برای تقویت پایه گیاه، ذخیره رطوبت و تقویت ریشه گیاه و در نتیجه رشد بهتر گیاه انجام می شود. این کار معمولاً به وسیله پنجه غازی و همچنین پنجه غلتان انجام می گیرد.



شکل ۱۰-۳- واحدهای پنجه غلتان

## اصول کاربردی پنجه‌ها

در استفاده از پنجه‌ها باید به موارد زیر اهمیت داد :

اندازه پنجه‌ها باید مناسب با اندازه بذر کار باشد. یعنی تعداد ردیف‌های پنجه با تعداد ردیف‌های بذر کار یکی باشد یا مضرب صحیحی از یکدیگر باشند. معمولاً باید عمق کار پنجه را به اندازه‌ای تنظیم کرد که علف‌های هرز را از زمین بیرون کشیده و بتواند مقداری خاک در شیار بریزد تا علف‌های هرز کوچک که در زمین باقی مانده‌اند، در خاک مدفون شوند.



الف



ب

شکل ۱۱-۳- یک دستگاه پنجه و طرز کار آن در زمین گروه‌های پنجه‌های غلتان به بهترین وجهی مواد شیمیایی را به خاک می‌دهند.



در صورتی که تیغه‌های پنجه‌غازی خوب تنظیم نباشند، ممکن است فرسایش نوک یا بال‌های آن‌ها زیاد بوده و نتوانند خوب کار کنند. قبل از وارد شدن به مزرعه باید تیغه‌ها را روی شناسی و دستگاه را روی تراکتور به‌طور دقیق تنظیم و نصب کرد و در صورت لزوم محافظ برای گیاهان در نظر گرفت. یک اندازه بودن ارتفاع شاخه‌ها و زاویه تیغه‌ها دارای اهمیت زیادی است. شکل ۱۲-۳ استفاده از یک قطعه چوب برای هم‌اندازه و تنظیم ارتفاع را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۳- استفاده از قطعه چوب برای تراز پنجه

### سرویس و نگهداری پنجه‌ها

- کلیه قسمت‌های دستگاه را کنترل کنید تا اگر پیچ و مهره یا قطعه‌ای شل شده یا افتاده باشد مشخص و عیب آن، برطرف شود.
- روغن کاری را طبق دستور انجام دهید. از روغن کاری یا تاقان‌های مربوط به پنجه‌ای گردان احتراز کنید، چون باعث تجمع مواد ساینده، در محل یا تاقان خواهد شد.
- اتصالات مربوط را کنترل کنید تا بازی جانبی نداشته باشند.
- در صورت وجود تیر، آن‌ها را به میزان توصیه شده باد کنید.
- در صورتی که سپرهای محافظ شکسته و یا از جای خود در رفته باشند، آن‌ها را با دقت زیاد تعمیر کنید.
- در مواقعی که از پنجه استفاده نمی‌کنید، آن را در محل سرپوشیده نگه داشته و قسمت‌هایی از آن را که با خاک در تماس است، با ضد زنگ بپوشانید.

## فعالیت عملی

- ۱- یک دستگاه پنجه را به تراکتور متصل نمایید.
- ۲- فاصله پنجه‌ها را متناسب با یک محصول ردیفی، تنظیم نمایید.
- ۳- وضعیت استقرار تیغه‌ها را کنترل کنید.
- ۴- در صورت وجود محصول ردیفی در مزرعه که بتوان عملیات وجین را انجام داد به مزرعه مربوطه رفته و عملیات وجین را انجام دهید.
- ۵- برای شروع کار در بین محصولات چه نکاتی را باید رعایت کرد.
- ۶- پس از یک بار عبور از میان مزرعه، وضعیت وجین کاری را بررسی نمایید.

## ۲-۳- سله‌شکن‌ها

از ماشین‌های سله‌شکن برای شکستن سله خاک که پس از آبیاری تشکیل می‌شود، استفاده می‌کنند. با توجه به این که معمولاً عملیات سله‌شکنی با وجین علف‌های هرز همراه است. بنابراین، به وسیله پنجه، عملیات سله‌شکنی نیز انجام می‌گیرد. شکل ۱۳-۳ یک پنجه را در حال سله‌شکنی نشان می‌دهد. در صورتی که مجبور شویم قبل از سبز شدن و جوانه زدن گیاه، سطح زمین را سله‌شکنی کنیم، از چنگه‌زنجیری استفاده می‌کنیم.



شکل ۱۳-۳- پنجه در حال سله‌شکنی

## ۳-۳- ماشین‌های کوددهی

کوددهی به مزرعه پس از سبز شدن گیاه یکی از راه‌های افزایش عملکرد مزرعه می‌باشد. به این

کود «کودسِرک» می‌گویند. برای این کار علاوه بر کودپاش‌ها که در فصل ماشین‌های تهیه زمین توضیح داده شد، کودکار نیز به کار می‌رود.

#### ۴-۳- سم پاش‌ها

یکی از مهم‌ترین عملیات داشت، حفاظت گیاهان در مقابل آفات و امراض مختلف است. زیرا در صورت حمله آفات و امراض، ممکن است محصول به‌طور کلی از بین رفته یا کیفیت آن به قدری پایین آید که نتوان آن را به بازار عرضه کرد. برای مبارزه با آفات و امراض سموم مختلفی در بازار وجود دارد. این سموم ممکن است به صورت جامد، مایع یا گاز وجود داشته باشند. بنابراین سم پاش‌ها نیز از نظر کلی به سه دسته جامدپاش‌ها، مایع پاش‌ها و گازپاش‌ها تقسیم می‌شوند، که به توضیح دو نوع رایج آن اکتفا می‌شود.

۱-۴-۳- جامدپاش‌ها: از این ماشین‌ها برای پخش سمومی که به حالت جامد و به صورت گرد یا گرانول هستند، استفاده می‌شود.

سموم دانه‌ای (گرانول) - معمولاً همراه با کاشت بذر در زیر خاک قرار می‌گیرند. برای این کار، می‌توان از ردیف‌کارهایی که مجهز به منظمه مخصوص برای زیر خاک قرار دادن کود هستند، استفاده کرد. سموم گردی را در ابتدا با یک ماده بی‌اثر مانند پودر تالک مخلوط کرده و سپس از گردپاش، برای پخش آن در مزرعه استفاده می‌کنند.

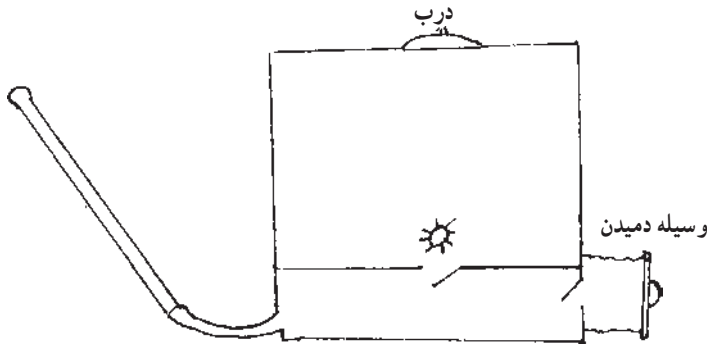
گردپاش‌ها: گردپاش‌ها ماشین‌هایی هستند که از آن‌ها برای پخش سموم گردی استفاده می‌شوند. برای این که سموم گرد به خوبی مؤثر واقع شود، باید نکات زیر را در مورد آن‌ها در نظر گرفت:

- معمولاً مقدار سم خالص مورد استفاده را به نسبت معین با ماده بی‌اثر مخلوط می‌کنند.
- سم مخلوط شده با مواد بی‌اثر باید کاملاً به صورت یکنواخت باشد.
- توده گرد پخش شده روی گیاه باید هم دارای خاصیت چسبندگی زیاد باشد و هم در مقابل وزش بادهای خفیف به اطراف پراکنده نشود.

گردپاش‌ها ممکن است پستی یا تراکتوری باشند. نوع پستی آن به وسیله دست یا موتور به کار می‌افتد.

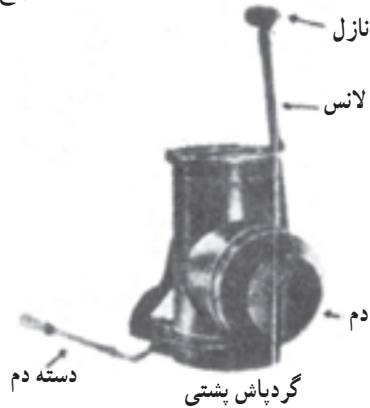
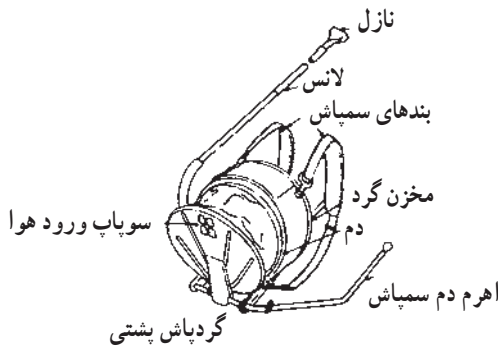
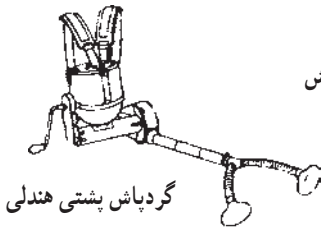
اصول ساختمانی کلیه گردپاش‌ها یکی بوده و از یک مخزن، دسته دمنده و لوله‌های گرد تشکیل شده‌اند. در داخل مخزن، همزن قرار دارد تا از کپه شدن گرد جلوگیری کند. در نوع دستی، مخزن کوچک بوده و پمپ باد آن با دست به حرکت در می‌آید. شکل ۱۴-۳ اصول ساختمانی گردپاش و

شکل ۳-۱۵، چند نوع گردپاش پشتی بی موتور را نشان می دهند.



شکل ۳-۱۴- اصول ساختمانی گردپاش ها

انواع مختلف گردپاش



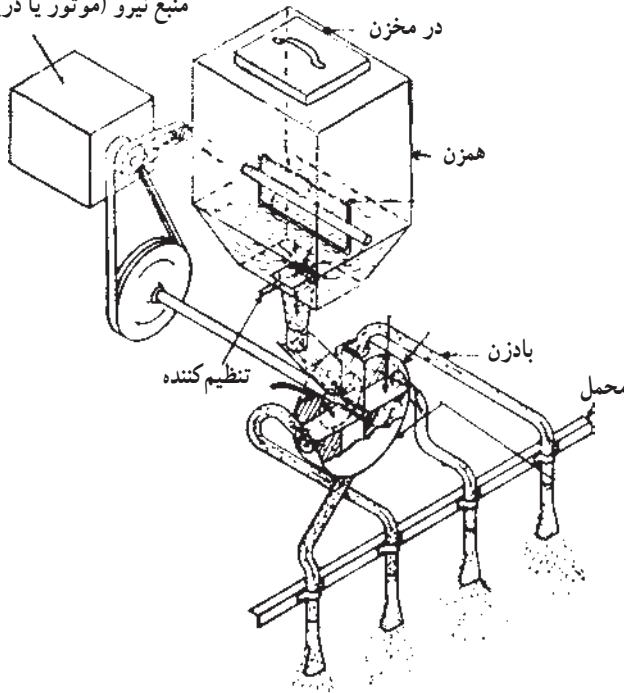
شکل ۳-۱۵- گردپاش های پشتی بی موتور

گردپاش پشتی موتوری همان سم پاش اتومایزر است که می توان با اضافه کردن لوله های گرد آن را به گردپاش تبدیل کرد. (سم پاش اتومایزر در مبحث های بعدی تشریح خواهد شد.) برای گردپاشی درختان، معمولاً از گردپاش های تراکتوری استفاده می شود، که دارای پمپ قوی هستند. شکل ۳-۱۶، یک نوع گردپاش تراکتوری و اصول ساختمانی این گردپاش ها را نشان می دهد.

۳-۴-۲- محلول پاش ها: توسط این دستگاه ها، می توانیم محلول سم را به صورت ذرات

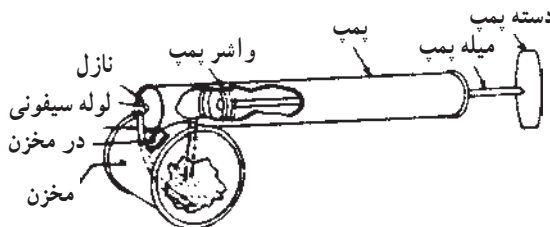
ریز درآورده و در سطح مزرعه و گیاهان پخش کنیم.

محلول پاش ها به فرم های مختلف ساخته شده و نیروی محرکه پمپ آن ها ممکن است به وسیله دست یا موتور تأمین شود. ساده ترین نوع محلول پاش های دستی، تلمبه امشی است که ساختمان آن از یک مخزن و یک تلمبه تشکیل شده است. پیستون تلمبه در داخل سیلندر حرکت کرده و هوا را ضمن منبع نیرو (موتور یا دریافت نیرو از تراکتور)



شکل ۱۶-۳- اصول کار یک گردپاش تراکتوری

حرکت به جلو به دو قسمت غیر مساوی تقسیم می کند. یک قسمت را داخل مخزن و قسمت دیگر را مستقیماً در آخر استوانه که در انتهای آن پخش کن قرار دارد، می فرستد. به خاطر اختلاف فشاری که در بالای مخزن به وجود می آید، سم به صورت ذرات به بیرون پرتاب می شود.

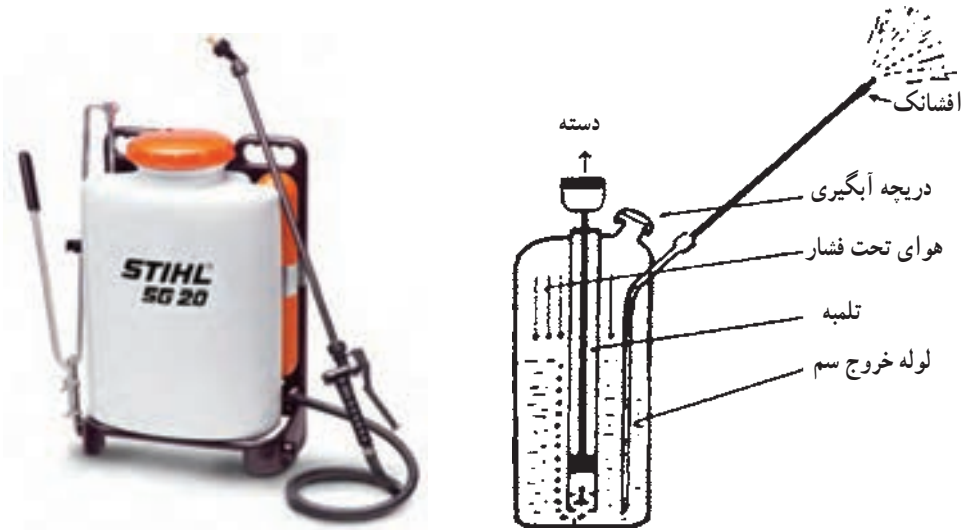


شکل ۱۷-۳- یک نوع تلمبه دستی ساده

محلول‌پاش‌های پشتی دارای تلمبه دستی هستند و به دو نوع فشاری دائم و فشاری متناوب تقسیم می‌شوند. در نوع فشار دائم ابتدا تلمبه زده تا مایع داخل مخزن تحت فشار قرار گیرد و پس از این که فشار آن به حد معین رسید، شروع به سمپاشی می‌کنیم.

ولی در نوع فشار متناوب، مایع داخل مخزن تحت فشار قرار نمی‌گیرد، بلکه مایع به وسیله پمپ متناوباً کشیده شده و به نازل ارسال می‌شود. ممکن است محفظه کوچکی برای یکنواخت کردن فشار، بعد از پمپ قرار داشته باشد.

محلول‌پاش‌ها ممکن است در اندازه‌های بزرگ ساخته شوند. در این صورت دارای چرخ‌هایی برای حمل و نقل هستند یا این که آن‌ها را به پشت تراکتور سوار کرده که در این نوع سم‌پاش، نیروی محرکه توسط محور توان‌دهی تأمین می‌شود. برخی از سم‌پاش‌های تراکتوری و چرخ‌دار، در پشت مجهز به بادبزن هستند که به پرتاب کردن سم به فاصله‌های زیاد کمک می‌کند و برای سم‌پاشی درختان بسیار مفید هستند. شکل ۱۸-۳ چند نوع محلول‌پاش را نشان می‌دهد.



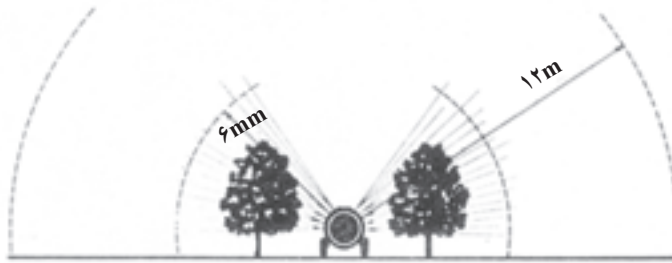
ب - محلول‌پاش فشار متناوب

الف - محلول‌پاش فشار دائم

شکل ۱۸-۳

بر اساس قطر ذرات سم خارج شده از سم‌پاش، معمولاً آن‌ها را به سه دسته تقسیم می‌کنند: پودرپاش‌ها: که قطر ذرات سم از  $15^\circ$  میکرون به بالا است. ذره‌پاش‌ها: که قطر ذرات سم بین  $5^\circ$  تا  $15^\circ$  میکرون است.

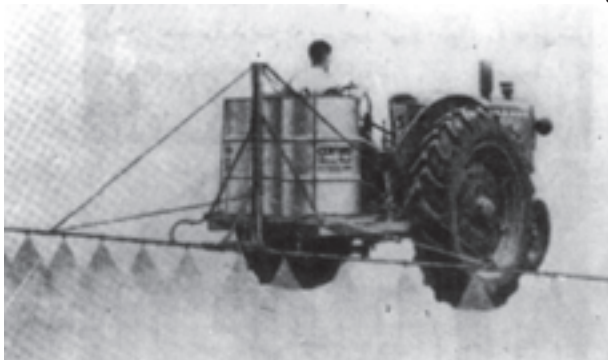
مه‌پاش‌ها: که قطر ذرات سم از  $5^\circ$  میکرون به پایین است.



شکل ۱۹-۳- طرز کار پی‌نوردهای سم‌پاش در باغات - با بادبزن قوی

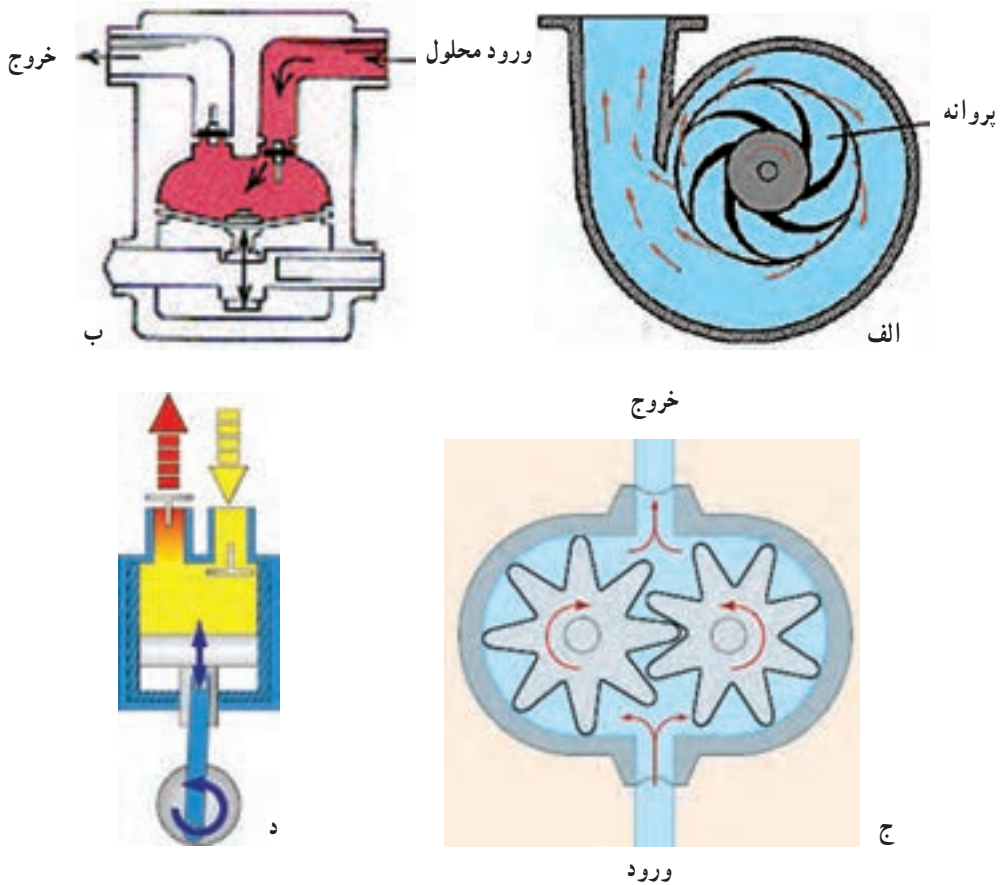
امروزه تقریباً کلیه سم‌پاش‌ها از نوع پودرپاش هستند و فقط یک نوع ذره‌پاش به نام اتومايزر وجود دارد.

پودرپاش‌ها: ساختمان کلی پودرپاش‌ها از قطعات زیر تشکیل شده است:  
 مخزن سم: که در اندازه‌های مختلف و از جنس برنج و یا پلاستیک ساخته شده و به شکل استوانه و یا چندوجهی‌هایی که گوشه‌های تیز نداشته باشند، ساخته می‌شود.  
 در شکل ۲۰-۳ یک نوع سم‌پاش را می‌بینید که مخزن آن از بشکه‌های  $20^\circ$  لیتری معمولی ساخته شده است.



شکل ۲۰-۳- یک نوع سم‌پاش که مخزن آن بشکه‌های معمولی است.

پمپ: وظیفه پمپ، گرفتن سم از مخزن و تحت فشار قرار دادن و فرستادن آن به طرف افشانک‌ها است. پمپ سم‌پاش ممکن است پیستونی، دنده‌ای، گریز از مرکز و یا دیافراگمی باشد. در شکل ۲۱-۳، چند نمونه از پمپ‌ها نشان داده شده است.



شکل ۲۱-۳- انواع پمپ در سم‌پاش‌ها

الف - پمپ سانتریفوژ - ب - پمپ دیافراگمی - ج - پمپ پیستونی - د - پمپ چرخ دنده‌ای

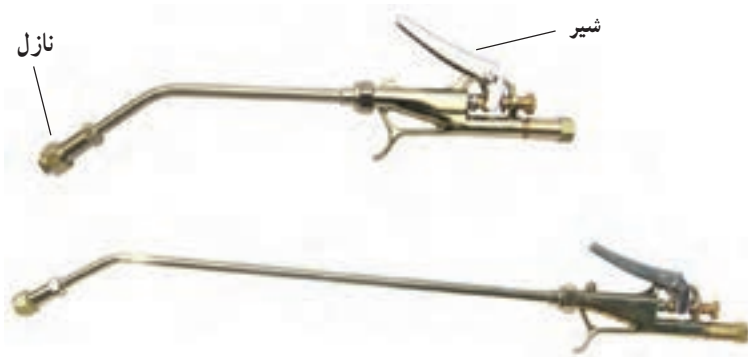
**محفظه تحت فشار:** چون سم پس از خروج از پمپ دارای جریان متناوب است. بنابراین، محفظه‌ای بعد از پمپ قرار گرفته که سم خروجی از پمپ وارد آن می‌شود تا فشار آن یکنواخت شود و سم با فشار یکنواخت وارد افشانک‌ها شود. روی محفظه فشار، معمولاً فشارسنجی برای نشان دادن فشار سم وجود دارد (شکل ۲۲-۳).



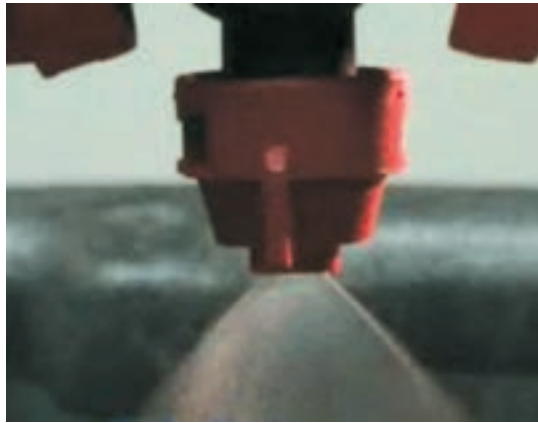


شکل ۲۲-۳- فشارسنج و محفظه فشار

تیرافشانک (بوم): عبارت است از لوله‌ای که افشانک‌ها روی آن نصب شده‌اند. معمولاً جریان سم از پمپ به تیرافشانک، توسط شیلنگ‌های لاستیکی انجام می‌گیرد. در صورتی که سم پاش یک افشانک داشته باشد، این افشانک در انتهای لوله‌ای به نام میل افشانک سوار شده است. افشانک: کار افشانک ریز کردن و پخش ذرات محلول سمی است. افشانک معمولاً از فلز ضدزنگ ساخته شده است. ساختمان افشانک‌ها متفاوت است ولی متداول‌ترین آن‌ها استوانه کوچکی است که یک طرف آن بسته و فقط سوراخ کوچکی دارد. داخل افشانک جسمی شبیه پیستون قرار دارد که دارای شیارهایی است. مایع وارد شده به افشانک‌ها به کمک این شیارها سرعت دورانی پیدا کرده و به صورت ذرات پخش می‌شود.



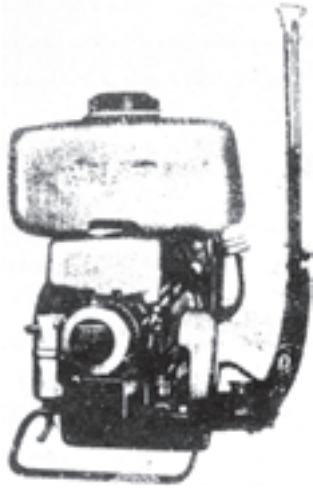
شکل ۲۳-۳- میل افشانک



شکل ۲۴-۳- افشانک‌ها

ذره پاش‌ها: متداول‌ترین نوع این سم پاش‌ها، به نام سم پاش‌های اتومايزر معروف هستند. در این ماشین‌ها قطرات مایع در اثر برخورد با جریان شدید هوا تبدیل به ذرات بسیار ریز می‌شوند. یکی از مهم‌ترین قسمت ساختمانی آن‌ها پنکه‌ای است که به وسیله محور به حرکت درآمده و تولید جریان باد شدید می‌کند و این جریان باد از طریق یک لوله خرطومی به طرف افشانک هدایت می‌شود. محلول سم از طریق لوله‌ای توسط نیروی ثقل (امروزه پمپ کوچکی برای حمل محلول به طرف خرطومی در این سم پاش‌ها تعبیه شده است) وارد افشانک شده و تحت تأثیر جریان باد به ذرات بسیار ریز تبدیل می‌شود.

تنظیم سم پاش‌ها: شاید تنظیم هیچ یک از ادوات دیگر مزرعه، به اندازه سم پاش‌ها از اهمیت



و حساسیت برخوردار نباشد. زیرا پاشش کم یا زیاد سم باعث اتلاف هزینه یا از بین رفتن محصول می‌شود. برای درک بهتر موضوع، باید اثر تمام عوامل مؤثر بر روی میزان سم را بدانیم عواملی که در مقدار سم پاشیده شده در واحد سطح مؤثر می‌باشند، عبارتند از:

— فشار و مقدار تحویلی تلمبه: هرچه مقدار فشار تلمبه بیش‌تر باشد، بده سم خارج شده از افشانک‌ها بیش‌تر و در نتیجه مقدار سم پاشیده شده در واحد سطح بیش‌تر خواهد بود.

شکل ۲۵-۳- سم پاش اتومايزر

— سرعت حرکت: هرچه سرعت پیش‌روی بیش‌تر باشد، مقدار سم پاشیده شده در واحد سطح کم‌تر است.

— فاصله بین افشانک‌ها: که نسبت معکوس با مقدار سم پاشیده شده دارد.

— غلظت مواد پاشیده شده: معمولاً غلظت سم مورد نظر روی قوطی یا در بروشور سم، موجود است که باید مطابق با آن عمل کرد. هرچه میزان سم خالص بیش‌تری نیاز باشد، غلظت سم را بیش‌تر می‌گیرند.

برای تنظیم سم پاش‌ها، معمولاً مقدار سم خارج شده از یک افشانک، در یک زمان معین را حساب کرده و با دانستن سرعت پیش‌روی و تعداد افشانک‌ها، می‌توان میزان پخش سم در واحد سطح را محاسبه کرد، در صورت کم یا زیادتر بودن از حد موردنیاز، آن را تنظیم می‌کنیم.

## مسأله

مطلوب است محاسبه میزان پخش سم در هکتار در یک سم پاش با مشخصات زیر:

— تعداد افشانک‌ها = ۸ عدد

— فاصله افشانک‌ها = ۳۰ سانتی‌متر

— سرعت پیش‌روی تراکتور = ۵ کیلومتر در ساعت

— سم خارج شده از یک افشانک در یک دقیقه = ۲/۵ لیتر

برای حل این مسأله ابتدا مساحت زمینی را که سم پاش در یک ساعت می تواند سم پاشی کند، محاسبه می کنیم.

متر  $۲/۴$  .  $۲۴۰\text{cm}$  .  $۳۰ \times ۸$  . عرض کار دستگاه

متر  $۵۰۰۰ = ۵$  کیلومتر  $۵ =$  طول پیش روی در یک ساعت

هکتار در ساعت  $۱/۲ =$  متر مربع در ساعت  $۱۲۰۰۰$  .  $۲/۴ \times ۵۰۰۰$  . مساحت سم پاشی شده

لیتر در دقیقه  $۲۰$  .  $۲/۵ \times ۸$  . سم خارج شده از دستگاه در یک دقیقه

لیتر در ساعت  $۱۲۰۰$  .  $۲۰ \times ۶۰$  . سم خارج شده از دستگاه در یک ساعت

چون دستگاه در یک ساعت  $۱/۲$  هکتار را سم پاشی کرده و در این مدت  $۱۲۰۰$  لیتر سم

می پاشد، پس مقدار پخش سم در هکتار معادل  $۱۰۰۰$  لیتر است. در صورتی که مقدار فوق مورد نظر نباشد، می توان آن را با تغییر عوامل متغیر کنترل کرد.

### احتیاط های لازم در موقع سم پاشی

چون اغلب سموم شیمیایی برای انسان خطرناک هستند، لذا باید در موقع سم پاشی به موارد ایمنی زیر توجه کرد:

– در موقع تهیه سم و همچنین زمان سم پاشی باید از تماس مستقیم با سموم خودداری کرد. بهترین راه، استفاده از دستکش و عینک و ماسک های مخصوص است.

– در هنگام سم پاشی باید از خوردن یا آشامیدن اجتناب کرد.

– برای مخلوط کردن سموم با آب یا پودر تالک باید از وسیله مناسب یا یک قطعه چوب استفاده کرد.

– ظروف خالی سم را پس از اتمام کار در زمین مدفون کنید.

– پس از سم پاشی، دست و صورت را با آب تمیز و در صورت امکان با آب و صابون شستشو دهید.

– پس از سم پاشی، از چیدن میوه و عرضه آن تا مدت زمانی که در بروشور سم قید شده است خودداری کنید.

### سرویس و نگهداری سم پاش ها

سم پاش ها از جمله ادواتی هستند که باید همیشه آماده به کار باشند، زیرا که در مواقع حمله

آفات و امراض به گیاهان و محصولات فرصت مبارزه بسیار کم است و در صورتی که وسیله آماده به کار نباشد، ممکن است محصول به طور کلی از بین برود. بنابراین، این ماشین‌ها باید با دقت سرویس شده و همیشه آماده به کار نگهداری شوند. در صورت امکان تعدادی قطعه یدکی مورد لزوم خریداری شده و در مزرعه نگهداری شود.

قطعات مختلف این ماشین‌ها به علت در تماس بودن با سم و موادشیمیایی، معمولاً خیلی زود فرسوده شده و احتیاج به سرویس و نگهداری بیش‌تری دارند. همچنین با توجه به این که این ماشین‌ها دارای قطعات زیاد و ظریفی هستند، باید پس از استفاده از این وسایل، با دقت، تمام قطعات را کنترل کرد. از مهم‌ترین نکاتی که در سرویس و نگهداری سم‌پاش‌ها باید رعایت شود، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: — بعد از هر نوبت سم‌پاشی، مخزن سم تخلیه شده و به وسیله آب، مخزن لوله‌ها و مسیرهای انتقال سم را شستشو داد.

— سعی شود مایع داخل پمپ به هر نحو ممکن خارج شود، تا از یخ‌زدگی و ترکیدگی پمپ در زمستان جلوگیری شود.  
— قطعات آسیب دیده مشخص، رفع عیب یا تعویض شوند.

### فعالیت عملی: سم‌پاشی (محلول‌پاشی)

- ۱- یک دستگاه سم‌پاش را به تراکتور متصل نموده و دستگاه را تراز کنید.
- ۲- مخزن آن را از آب پر کرده و آن را درجا به کار بیاورید.
- ۳- میزان خروجی افشانک‌ها و نحوه پاشش آن‌ها را بررسی کنید.
- ۴- دستگاه را برای مقدار مشخصی از محلول در هکتار تنظیم نمایید و مشخص کنید که سرعت پیش‌روی برای این حالت چند کیلومتر بر ساعت باید باشد.
- ۵- چه راه‌هایی را برای تغییر میزان پاشش محلول در هکتار توصیه می‌کنید.

### ماشین‌های مرکب داشت

ماشین‌های مرکب داشت، ماشین‌هایی هستند که از ترکیب دو یا چند ماشین داشت تشکیل شده‌اند. برای مثال می‌توان ترکیبی از یک پنجه برای سله‌شکنی و وجین و همچنین یک سم‌پاش را به عنوان ماشین مرکب داشت نام برد. بنابراین چند عمل داشت را می‌توان به صورت همزمان و با یک بار عبور از مزرعه انجام داد. شکل ۲۶-۳ نمونه‌ای از ماشین مرکب داشت را نشان داده است. از

مزایای این ماشین‌ها می‌توان: کاهش تردد در مزرعه، انجام سریع‌تر و مؤثرتر عملیات داشت را نام برد.



شکل ۲۶-۳- سم‌پاشی همراه با وجین

## خودآزمایی

- ۱- ماشین‌های داشت چه اعمالی را انجام می‌دهند؟ (برای هر یک مثالی بزنید).
- ۲- برای کنترل علف هرز از چه ماشین‌هایی استفاده می‌شود؟ (هر یک از روش‌ها را نام ببرید).
- ۳- انواع پنجه را نام برده و بگویید که برای چه منظوری از سیر محافظ استفاده می‌شود؟
- ۴- پنجه غلتان برای چه کارهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۵- انواع ماشین‌های کودپاش را نام برده و کاربرد هر یک را بنویسید.
- ۶- انواع سم‌پاش‌ها را نام ببرید.
- ۷- چه عواملی هنگام استفاده از سم‌پاش در میزان پاشش سم در مزرعه مؤثر است؟
- ۸- مسأله: اگر بخواهیم ۲۰۰۰ لیتر محلول سم را در هر هکتار از مزرعه پخش کنیم، همچنین سرعت پیش‌روی سم‌پاش ۵ کیلومتر در ساعت باشد و افشانک‌ها به تعداد ۱۰ عدد و به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر نصب شده باشند، مقدار سم خروجی از پمپ در دقیقه چقدر باید باشد؟
- ۹- احتیاط‌های لازم هنگام سم‌پاشی را بیان کنید.
- ۱۰- ماشین مرکب داشت چیست؟ (یک نمونه برای آن ذکر کنید).

### ماشین‌های برداشت

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- انواع ماشین‌های برداشت را نام ببرد.
- ۲- اجزای اصلی تشکیل دهنده ماشین‌های برداشت رایج را نام ببرد.
- ۳- نحوه اتصال و چگونگی تنظیم ماشین‌های برداشت را توضیح دهد.
- ۴- تنظیمات اصلی ماشین‌های برداشت را توضیح دهد.
- ۵- با یک دروگر عملاً کار کند.
- ۶- یک خرمن کوب را به کار بیاورد.
- ۷- ماشین‌های اختصاصی برداشت مانند چغندرکن، سیب‌زمینی کن، پنبه‌چین و ... را شناسایی کند.

### ۴- ماشین‌های برداشت

#### مقدمه

نتیجه تأثیر عوامل بر رشد گیاه مانند عملیات کاشت و داشت در هنگام برداشت محصول مشخص می‌شود. از سویی دیگر، حاصل دسترنج یک سال زراعی و سرمایه‌گذاری کشاورز نیز در این مرحله به دست می‌آید. در این مرحله است که کشاورز باید ثمر آنچه را کاشته ببیند. اما برداشت محصول عملی حساس است و چنانچه به موقع و به‌طور صحیح برداشت نشود، می‌تواند زحمات و سرمایه‌های یک سال زراعی را به‌هدر دهد. برداشت اصولی و صحیح هر نوع محصول ایجاب می‌کند که:

- تغییرات گیاه را در موقع برداشت و پس از برداشت بدانیم.
- روش‌های مناسب برداشت را تشخیص دهیم.



- ماشین یا ماشین آلات مناسب برداشت را انتخاب کنیم.
- زمان صحیح برداشت را تعیین کرده و به موقع نسبت به برداشت اقدام کنیم.

## روش های برداشت

دو روش کلی برای برداشت محصولات زراعی وجود دارد :

- ۱- روش دستی: برداشت محصول در این روش با نیروی دست انسان یا به کمک ابزارهای دستی از قبیل داس یا قداره (شاه میله) انجام می گیرد. شکل ۱-۴ نمونه هایی از وسایل دستی را نشان می دهد. این روش در گذشته مرسوم بوده و اکنون بیش تر در مزارع کوچک مورد استفاده دارد. مسلماً این روش خسته کننده و طاقت فرسا می باشد.



شکل ۱-۴- نمونه هایی از وسایل دستی و برداشت دستی

- ۲- روش مکانیزه: در این روش محصول به کمک ماشین و به طور خودکار و نه با نیروی انسانی برداشت می شود. نقش انسان تنها هدایت و کنترل ماشین می باشد. شکل ۲-۴ یک نمونه برداشت مکانیزه به وسیله کمباین را نشان می دهد. بدیهی است که استفاده از این ماشین ها، سرعت انجام کار را زیاد کرده و می توان اراضی و مزارع بزرگ را در مدت کوتاهی برداشت نمود. در این فصل به بررسی این ماشین ها می پردازیم.



شکل ۲-۴- نمونه‌ای از ماشین برداشت مکانیزه (کمباین)

### انواع ماشین‌های برداشت

- ماشین‌های برداشت علوفه.
- ماشین‌های برداشت غلات.
- ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی.
- ماشین‌های برداشت چغندر قند.
- ماشین‌های برداشت پنبه.
- ماشین‌های برداشت ذرت.

### ۴-۱- ماشین‌های برداشت علوفه

می‌دانیم که در تغذیه دام‌ها، اغلب از کلیه قسمت‌های گیاه علوفه‌ای استفاده می‌شود. بنابراین اصول کار ماشین‌های برداشت علوفه مبتنی بر این است که برحسب نوع و حالت علوفه :

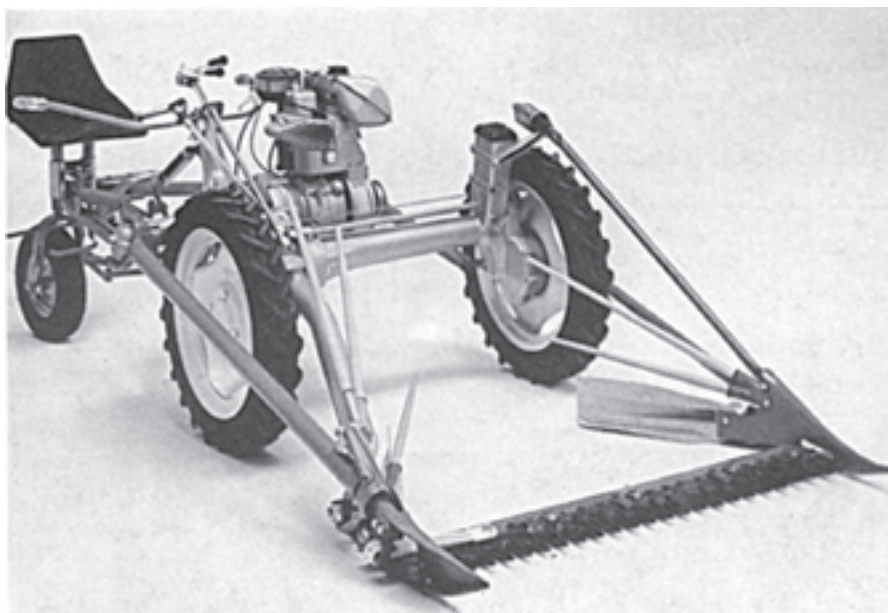
- علوفه را درو کند (دروگرها).
- علوفه را زیر و رو و یا ردیف کند (ردیف‌کن‌ها).
- علوفه را به حالت مناسب برای حمل به انبار آماده کند (بسته‌بندها).
- علوفه را درو و قطعه‌قطعه کرده و برای سیلو کردن آماده کند (خردکن‌ها).

۴-۱-۱- دروگرها: وظیفه این ماشین‌ها درو علوفه می‌باشد و دارای انواع مختلف به شرح

زیر می‌باشند :

۱-۱-۱-۴- دروگرهای موتوری: این دروگرها را در انواع سه چرخ و چهارچرخ با پایه کوتاه و پایه بلند می‌سازند. در نوع سه چرخ یکی از چرخ‌ها خارج از محور دو چرخ دیگر و در قسمت عقب واقع شده است. این چرخ هادی است. یعنی فرمان روی این چرخ اثر دارد و به وسیله فرمان و تغییر جهت این چرخ، دروگر به سمت چپ و راست هدایت می‌شود. در نوع چهارچرخ نیز دو چرخ جلو محرک بوده و دو چرخ عقب علاوه بر حمل دستگاه، هدایت آن را نیز برعهده دارند و بر روی شاسی این دروگر موتوری نصب شده که دو عمل جابه‌جا کردن دستگاه دروگر (تأمین حرکت) و به حرکت درآوردن تیغه برش را انجام می‌دهد.

درو علفه با حرکت رفت و برگشتی تیغه‌ها انجام می‌گیرد. معمولاً موقع درو از دنده‌های سنگین‌تر استفاده می‌شود. انتخاب نوع دنده بستگی به پریشتی و کم‌پشتی محصول دارد. در شکل ۳-۴ یک دستگاه دروگر موتوردار نشان داده شده است.



شکل ۳-۴- دروگر موتوری

۲-۱-۱-۴- دروگرهای تراکتوری: این دروگرها به وسیله تراکتور حمل شده و نیروی لازم برای برش، از محور تواندهی تراکتور تأمین می‌شود. دروگرهای تراکتوری، به دو دسته شانهای و دوآر تقسیم می‌شوند.

— دروگر شانه‌ای: عمل برش در این نوع دروگرها، مانند قیچی است. با این تفاوت که در این نوع برش، یک لبه قیچی متحرک (تیغه) و یک لبه دیگر قیچی ثابت (انگشتی) است. تیغه یک قطعه شش‌وجهی است و مجموعه‌ای از این قطعات روی پشت بند پرچ شده و ااره را تشکیل می‌دهد. ااره روی شانه برش قرار داشته و دارای حرکت رفت و برگشتی است. در حرکت رفت، یک لبه تیغه با لبه برش انگشتی سمت راست و در برگشت لبه دیگر تیغه با لبه برشی انگشتی سمت چپ، علوفه را درو می‌کند. در شکل ۵-۴، نحوه درو علوفه به وسیله دروگر شانه‌ای و مقایسه آن با طرز کار قیچی، نشان داده شده است.

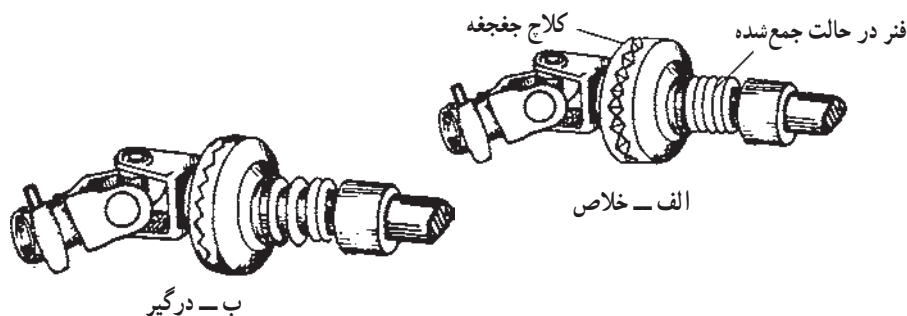
دروگر شانه‌ای از اجزای زیر تشکیل شده است:

— شاسی: مجموعه‌ای از قطعات لوله یا شمش بوده و اسکلت دستگاه را تشکیل می‌دهد. بعلاوه دارای سه نقطه اتصال است که به وسیله آن‌ها به تراکتور متصل می‌شود.

— دستگاه انتقال حرکت: شامل محور انتقال حرکت، کلاچ ایمنی، جعبه دنده یا چرخ تسمه (بولی) و چلاق دست می‌باشد.

— محور انتقال حرکت دروگر: این محور به وسیله گاردان به محور تواندهی تراکتور متصل بوده و از آن نیرو می‌گیرد.

— کلاچ ایمنی: این وسیله بین محور انتقال حرکت دروگر و جعبه دنده یا چرخ تسمه واقع است. در صورتی که به هر دلیلی شانه برش گیر کند، کلاچ حرکت آن را متوقف نموده و از آسیب دیدن قطعات آن جلوگیری می‌کند. معمولاً در دروگرهای شانه‌ای از کلاچ جفجغه‌ای استفاده می‌شود (شکل ۴-۴).



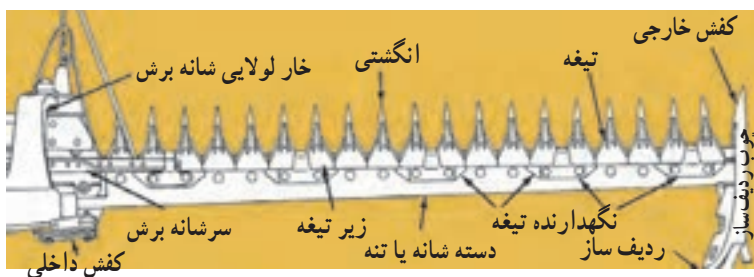
شکل ۴-۴ - کلاچ جفجغه‌ای



شکل ۴-۵- دروگر شانه‌ای

— چلاق دست: این قطعه بین صفحه دایره‌ای شکلی که بر محور انتقال حرکت متصل است و شانه برش قرار گرفته و حرکت دورانی آن را به حرکت رفت و برگشتی شانه برش تبدیل می‌کند .

— شانه برش: قسمتی از دروگر است که عمل درو را انجام می‌دهد. این قسمت دارای اجزایی از قبیل کفش داخلی و خارجی، تیغه اره، انگشتی، تنه و نگهدارنده تیغه اره می‌باشد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶- قطعات مختلف شانه برش

### نحوه اتصال دروگر به تراکتور

اتصال دروگر به تراکتور مانند اتصال سایر ادوات به تراکتور است و معمولاً به صورت سوار می‌باشد. با این تفاوت که چون دروگر دارای ضامن و گاردان است، باید علاوه بر سه نقطه اتصال، این دو قطعه نیز به تراکتور متصل شود. ضامن دروگر دارای کربی و پیچ اتصال است که باید به بازوی افقی سمت راست تراکتور وصل شود. اتصال گاردان انتقال قدرت نیز مانند روش‌های اتصال گاردان به محور تواندهی است.

**تنظیمات دروگر شانه‌ای:** در این دروگرها معمولاً ۸ مورد تنظیم به شرح زیر وجود دارد:

— **تنظیم ارتفاع برش:** تنظیم ارتفاع برش به وسیله‌ی کفش‌ها انجام می‌شود. برای این کار شانه برش را روی کفش‌ها بالا یا پایین می‌آوریم. وسیله تنظیم، دنباله سوراخ‌دار کفشک است که با بالا یا پایین قرار دادن آن نسبت به کفش و سطح زمین ارتفاع برش تنظیم می‌شود.

— **تنظیم انطباق:** تیغه‌اره باید طوری تنظیم شود که در مرحله رفت و برگشت اره خط وسط هر تیغه با خط وسط انگشتی منطبق شود.

— **تنظیم نگهدارنده تیغه:** نگهدارنده تیغه با فشاری که به تیغه وارد می‌کند تیغه را به پایین برده و باعث تماس تیغه با صفحه انگشتی می‌شود. به عبارت دیگر لقی عمودی تیغه را می‌گیرد. چنانچه این لقی زیاد باشد، علوفه له شده و بریده نمی‌شود و اگر فشار نگهدارنده تیغه زیاد باشد، باعث خمیده شدن تیغه‌های اره می‌شود. برای زیاد کردن فشار روی تیغه، از ضربه و برای کم کردن فشار روی تیغه از شیم یا فاصله‌انداز استفاده می‌شود.

— **تنظیم تمایل انگشتی‌ها:** انگشتی‌ها، طوری طراحی و ساخته شده که نوک انگشتی رو به بالاست. روی دستگاه نیز وسیله‌ای تعبیه شده که تمایل انگشتی‌ها را رو به بالا و پایین، کم و زیاد می‌کند. در این تنظیم نباید انگشتی‌ها زیاد به طرف زمین متمایل شود که به زمین گیر کند و نه آنقدر رو به بالا باشد که علوفه از زیر انگشتی‌ها رد شود.

— **تنظیم کلاچ ایمنی:** این دستگاه دارای فنر است که با کم و زیاد کردن میزان فشار فنر مربوطه، می‌توان تنظیم لازم را انجام داد. کلاچ ایمنی باید طوری تنظیم شود که اگر مانعی بین تیغه و انگشتی گیر کند، کلاچ نیرو را قطع کند.

— **تنظیم کشش تسمه‌ها:** در دروگرهایی که سیستم انتقال به وسیله‌ی تسمه و پولی است، وسیله تنظیم کشش تسمه تعبیه شده که با تنظیم میزان کشیدگی تسمه از شل یا سفت بودن تسمه جلوگیری می‌شود.

— **تنظیم تقدم شانه:** موقعی که دروگر شروع به کار می‌کند، شانه برش در اثر مقاومت علوفه کمی به عقب متمایل می‌شود. در حالی که مطلوب‌ترین نحوه قرار گرفتن تیغه حالتی است که تیغه برش بر خط امتداد کشش عمود باشد. بدین منظور، قبل از شروع به کار انتهای آزاد شانه برش را کمی به طرف جلو قرار می‌دهند و زاویه مذکور از ۹۰ درجه کم‌تر می‌شود، به طوری که پس از شروع، تیغه برش در اثر مقاومت علوفه به عقب متمایل شده و با خط امتداد کشش همان زاویه قائمه را پیدا کند. جلو بردن انتهای آزاد شانه را تقدم شانه گویند. این مقدار بسته به طول تیغه فرق می‌کند. برحسب

شرایط برای هر متر طول شانه، ۱۵ الی ۲۰ میلی متر سر آزاد شانه را جلوتر قرار می دهند. برای این منظور روی دروگرها وسایلی تعبیه شده که رایج ترین آن ها کوتاه کردن طول اتصال ضامن ایمنی است.

نحوه عمل تنظیم تقدم شانه: برای تنظیم کردن به ترتیب زیر عمل می کنند:

– تراکتور را در یک سطح افقی، درحالی که دروگر به آن متصل است برده، توقف می کنیم و پس از پایین آوردن دستگاه دروگر، تراکتور را خاموش می کنیم.

– ترمز دستی را می کشیم.

– شانه برش را به حالت آزاد روی زمین قرار می دهیم.

– تیرک چوبی صاف را در جلو چرخ های عقب تراکتور قرار می دهیم.

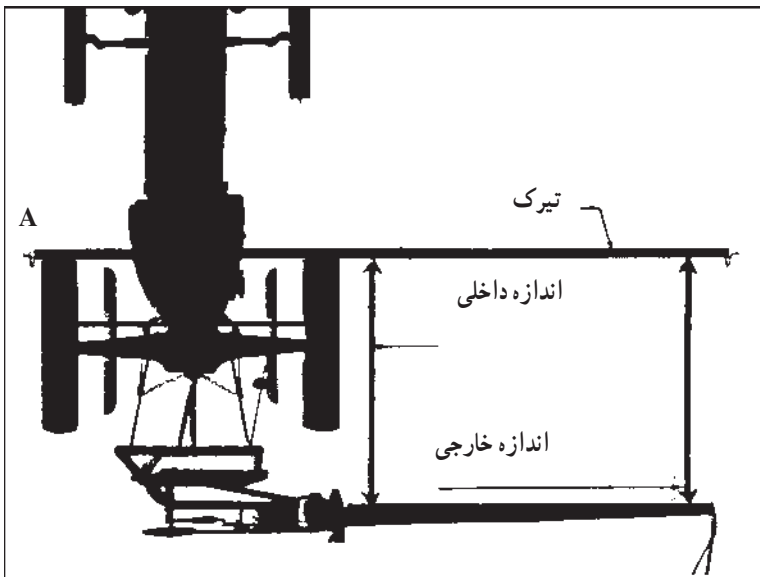
مطابق شکل ۷-۴ اندازه های مورد نیاز را به دست می آوریم و تقدم شانه را تنظیم می کنیم.

– تنظیم سرعت پیش روی: سرعت پیش روی تراکتور، به کم پشتی و پریشتی محصول بستگی

دارد. بدیهی است در مزارع پرپشت، باید با سرعت کم تر و در مزارع کم پشت که تراکم محصول کم تر

است، با سرعت پیش روی بیش تر درو کرد. راننده تراکتور در حین عملیات درو باید سرعت لازم را

تخمین زده و با همان سرعت مورد نیاز حرکت کند.



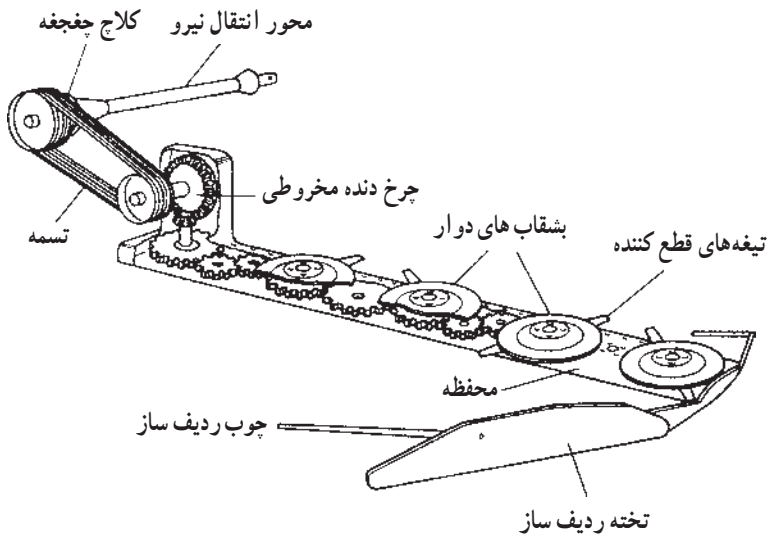
شکل ۷-۴ - نحوه تنظیم تقدم شانه

تذکر: تیغه‌های اره دروگر شانه‌ای باید تیز باشند. زیرا تیغه کند، خوب درو نمی‌کند و باعث لهیدگی علوفه می‌شود. برای تیز کردن تیغه‌ها باید اره را از محل اتصال تیغه به چلاق دست، آزاد کرده و از سر دیگر شانه بیرون کشید سپس تیغه را جلو گیره بسته تیز یا در صورت لزوم تعویض کرد.

### سرویس و نگهداری دروگرهای شانه‌ای

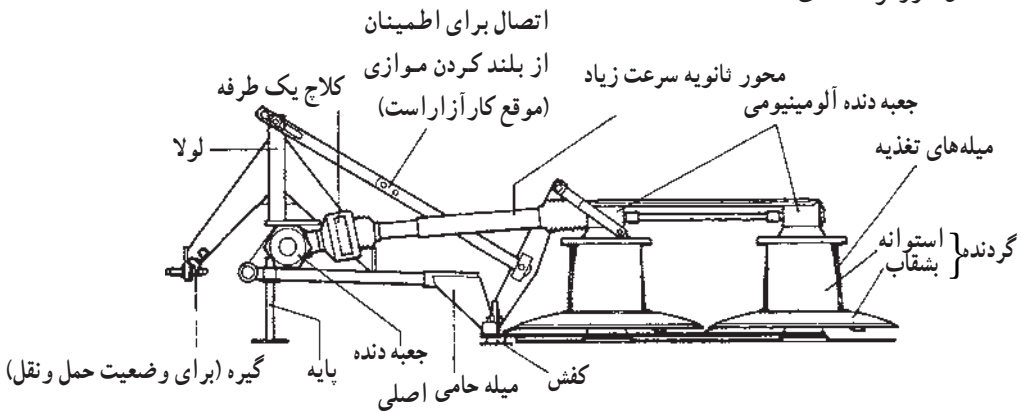
- پس از اتمام کار روزانه، باید دروگر تمیز شده تا قسمت‌های آسیب دیده قابل رؤیت شود.
- قطعات آسیب دیده را باید تعویض یا ترمیم کرد.
- انگشتی‌ها و صفحات انگشتی را باید بازدید کرده و در صورت ساییدگی بیش از حد، صفحات آن‌ها را تعویض کرد.
- انگشتی‌های کج شده را ترمیم یا تعویض کنید.
- اره را وارسی کرده، چنانچه تیغه‌ها کج شده یا آسیب دیده‌اند آن‌ها را تعویض یا ترمیم کنید.
- تسمه فلکه را باید وارسی کرد که در صورت نیاز تعویض شود.
- کلیه گریس‌خورها باید روزانه گریس کاری شوند.
- پیچ و مهره‌ها بررسی و در صورت نیاز سفت شوند.
- علاوه بر موارد فوق، توصیه‌های ذکر شده در دستورالعمل دستگاه نیز باید اجرا شود.
- دروگر دوار افقی: دروگر دوار افقی، دارای صفحه‌های دایره‌ای دوار است که حرکت خود را از محور تواندهی می‌گیرند. دروگرهای دوار افقی به دو نوع دروگرهای بشقابی و استوانه‌ای تقسیم می‌شوند (شکل ۸-۴). در هر دو نوع دروگر دوار افقی، صفحه‌های دوار در محیط دارای چند عدد تیغه است. تعداد تیغه‌ها به محیط صفحه بستگی دارد و معمولاً هر صفحه ۲ تا ۵ تیغه دارد. صفحات روی شاسی سوار شده و حرکت خود را از طریق یک سری چرخ‌دنده از محور تواندهی تراکتور می‌گیرند. سرعت چرخش صفحات در حدود ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ دور در دقیقه است. برای ایمنی بیش‌تر و جلوگیری از پخش محصول، روی دستگاه با روپوش برزنتی پوشیده شده است.





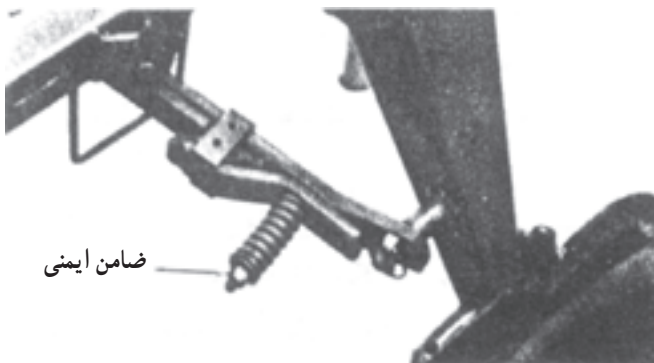
شکل ۸-۴- دروگر بشقابی

نحوه عمل دروگر دوّار افقی: حرکت دورانی از محور تواندهی به میل گاردان و از گاردان به شفت ورودی دروگر منتقل می‌شود. کلاچ ایمنی دستگاه که از نوع کلاچ ایمنی یک طرفه است، روی گاردان و سمت تراکتور قرار دارد. با چرخش استوانه یا بشقاب‌ها تیغه‌های آن‌ها که به صورت لولایی به صفحات گردنده متصل هستند در امتداد شعاع صفحه قرار گرفته و با برخورد به گیاه، آن را درو می‌کنند. علوفه درو شده در بین دو صفحه مجاور که عکس یکدیگر می‌چرخند، ردیف می‌شود. در هنگام کار، دروگر باید مطابق شکل ۹-۴ کاملاً تراز پشت تراکتور نصب شود. همان‌طور که در شکل ۹-۴ پیداست، دروگر عمود بر مسیر حرکت قرار می‌گیرد، طوری که تراکتور روی قسمت درو شده و دروگر از قسمت درو نشده عبور می‌کند. اما باید توجه داشت که در موقع حمل، دروگر در امتداد مسیر حرکت قرار می‌گیرد که اشکال ترافیکی نداشته باشد. اتصال دروگر بشقابی یا دوّار مانند اتصال دروگر شانه‌ای است.



شکل ۹-۴- تراز عرضی دروگر استوانه‌ای

چنانچه دروگر به مانع بزرگی برخورد کند، ضامن ایمنی عمل کرده و دروگر به عقب متمایل می‌شود. در شکل ۱۰-۴ ضامن ایمنی نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۴- ضامن ایمنی

**تنظیمات دروگر دوار افقی:** در مورد این ماشین‌ها تنظیمات زیر معمول می‌باشد:

- **تنظیم ارتفاع برش:** سنگینی دستگاه، روی بازوهای هیدرولیک است و ارتفاع برش به وسیله کم و زیاد کردن فاصله انداز (شیم) که در زیر صفحات دوار قرار می‌گیرد، انجام می‌شود.
- **تنظیم کشیدگی تسمه:** در دروگرهای دوار افقی که تسمه فلکه در سیستم انتقال حرکت آن‌ها به کار رفته، وسیله تنظیم کشش تسمه وجود دارد که باید تسمه از نظر کشیدگی به طور صحیح تنظیم شود.
- **تنظیم سرعت پیش‌روی:** بسته به تراکم علوفه متفاوت است. برحسب شرایط باید سرعت لازم را انتخاب کرد.

**تنظیم حالت شناوری دروگر**

**سرویس و نگهداری دروگرهای دوار افقی**

- بررسی تیغه‌ها از موارد مهم است که در صورت کند شدن لبه تیغه، باید از لبه دیگر تیغه استفاده شود یا در صورت لزوم تیغه را تعویض کرد.
- بررسی روغن جعبه دنده در دروگرهایی که دارای جعبه دنده است.
- تعویض تسمه در صورت نیاز.
- گریس کاری نقاطی که گریس خور دارند.
- نوع روغن مورد مصرف برای جعبه‌دنده و تناوب تعویض آن و نیز زمان گریس کاری باید طبق

توصیه‌های کارخانه سازنده که در کتابچه راهنمای مربوطه ذکر شده، اقدام شود.

### فعالیت عملی: کاربرد دروگر

۱- یک دستگاه دروگر را از نظر سالم بودن اجزاء به خصوص تیغه‌ها بررسی کنید.

۲- در صورتی که دستگاه دروگر تراکتوری می‌باشد، آن را به تراکتور متصل نمایید.

۳- تنظیمات لازم را مطابق مطالبی که قبلاً گفته شد، روی دستگاه انجام دهید.

۴- در صورت وجود محصول جهت درو، دستگاه را به مزرعه برده و عمل درو را انجام دهید.

۵- چه مشکلاتی هنگام کار با دستگاه وجود دارد؟

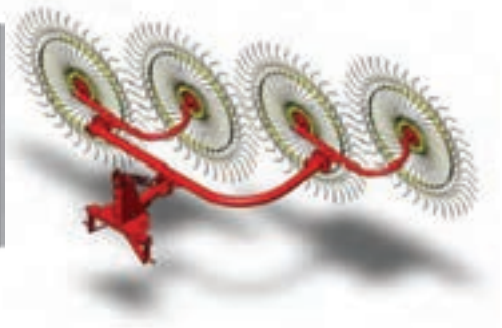
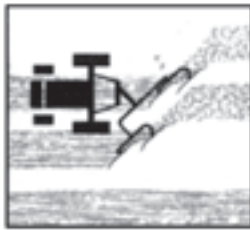
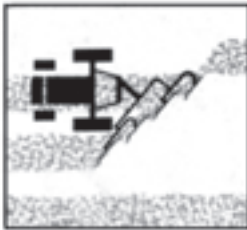
۶- چه پیشنهاد یا راه‌حلی برای برش بهتر محصول می‌توان بیان کرد؟

۲-۱-۴- ردیف‌کن (شانه): پس از درو، محصول روی زمین رها می‌شود تا در اثر گرمای محیط خشک شده و آماده برداشت شود. طی این مدت باید علوفه درو شده در سطح مزرعه زیر و رو شود تا هوا در داخل علوفه جریان یافته و تمام قسمت‌های گیاه یکنواخت خشک شده و برای جمع‌آوری و بسته‌بندی ردیف‌شود. این اعمال توسط ریک انجام می‌شود.

انواع ردیف‌کن‌ها: ردیف‌کن‌ها بسیار متنوع است. برخی از محور تواندهی حرکت می‌گیرند و بعضی دیگر در اثر کشش و تماس انگشتی‌ها با علوفه حرکت چرخشی دارند. به‌طور کلی در این دو دسته می‌توان ردیف‌کن‌های چرخشی و ردیف‌کن‌های مایل را نام برد (شکل‌های ۱۱-۴ و ۱۲-۴).



شکل ۱۱-۴- ردیفکن مایل



شکل ۱۲-۴- طرز کار ردیفکن چرخي



شکل ۱۳-۴- ردیفکن چرخي در حين کار

ساختمان و طرز کار ردیف کن‌ها: ردیف کن‌ها از قسمت‌های کلی مانند شاسی، انگشتی و دستگاه انتقال حرکت تشکیل شده‌اند. شاسی ارتباط دهنده انگشتی‌های جمع‌آوری علوفه با تراکتور است. در بعضی از ردیف کن‌ها، انگشتی‌های عامل در دو وضعیت، جمع‌آوری و ردیف یا به هم زن کار می‌کنند. ردیف کن‌ها که از محور تواندهی تراکتور حرکت می‌گیرند، دارای جعبه دنده یا تسمه و بولی برای انتقال و تغییر جهت حرکت هستند. ردیف کن می‌تواند اعمال زیر را انجام دهد:

– علوفه درو شده را به هم بزند تا خشک شود.

– علوفه درو شده را ردیف کند.

– یک ردیف علوفه را به چند ردیف تقسیم کند.

– چند ردیف علوفه را در یک ردیف جمع کند.

شکل ۱۳-۴، ساختمان و طرز کار ردیف کن نوع چرخي را نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، این ردیف کن وضعیت‌های متفاوتی دارد که کارهای متفاوتی را انجام می‌دهد. از طرفی حرکت چرخشی چرخ انگشتی‌ها در اثر کشش و تماس با علوفه تأمین می‌شود.

#### تنظیمات ردیف کن‌های چرخي:

– تنظیم ارتفاع انگشتی‌ها: نوک انگشتی‌ها نباید با سطح زمین تماس پیدا کند. چون در این حالت امکان کج شدن یا شکستن انگشتی وجود دارد. لذا دستگاه طوری تنظیم می‌شود که در موقع کار، نوک انگشتی‌ها ۱۵-۱۰ میلی‌متر از سطح زمین فاصله داشته باشد.

– تنظیم زاویه ردیف کن: در برخی از ردیف کن‌ها زاویه ردیف کن نسبت به جهت کشش قابل تنظیم است. تغییر این زاویه باعث می‌شود که دستگاه عمل به هم زدن یا ردیف کردن را انجام دهد که برحسب نیاز می‌توان با تغییر این زاویه عملیات لازم را انجام داد.

– تراز کردن ردیف کن: ریک باید طبق دستورالعمل مربوطه تراز شود، در غیر این صورت کار به درستی انجام نخواهد گرفت.

– نحوه اتصال: اکثر ردیف کن‌ها از نوع سوار شونده بوده و نحوه اتصال آن‌ها همانند سایر ادواتی است که به اتصال سه نقطه وصل می‌شوند. بنابراین پس از اتصال و هنگام شروع کار در مزرعه باید تنظیمات لازم انجام گیرد.

– تنظیم حالت شناوری: حالت شناوری ردیف کن‌های چرخي به وسیله فنرهای مربوطه انجام

می‌شود.

## سرویس و نگهداری ردیف‌کن‌ها

– بازدید سطح روغن جعبه‌دنده در ردیف‌کن‌هایی که دارای جعبه‌دنده است و تعویض آن طبق دستورالعمل مربوطه.

– گریس کاری یاتاقان‌ها به‌طور روزانه.

– تعمیر و تعویض انگشتی‌های آسیب‌دیده.

– سفت کردن پیچ‌های مختلف.

### فعالیت عملی: کاربرد ردیف‌کن

۱– یک ردیف‌کن را به تراکتور متصل کنید و از سالم بودن اجزای آن اطمینان حاصل کنید.

۲– در صورت وجود محصول درو شده در مزرعه، ردیف‌کن را به مزرعه ببرید.

۳– تنظیمات لازم را در مزرعه انجام داده و اقدام به ردیف کردن محصول درو شده بنمایید.

۴– چه توصیه‌هایی برای کار بهتر با این دستگاه پیشنهاد می‌کنید.

۳–۱–۴– ماشین بسته‌بند علوفه: یکی دیگر از عملیات مهم و ضروری در مراحل برداشت

علوفه، بسته‌بندی آن است. این عمل امکان می‌دهد، مقدار زیادی علوفه برای تغذیه دام‌ها در انبار ذخیره شده و به مرور به مصرف دام برسد.

رایج‌ترین ماشین‌های بسته‌بند دو دسته هستند که عبارتند از:

– ماشین‌هایی که بسته‌های بزرگ استوانه‌ای یا مکعبی می‌سازند.

– ماشین‌هایی که علوفه را در ابعاد مکعبی کوچک بسته‌بندی می‌کنند.

۱–۳–۱–۴– ماشین‌هایی که بسته‌های بزرگ مکعبی یا استوانه‌ای می‌سازند: این ماشین‌ها

علوفه را در ابعاد وسیع بسته‌بندی کرده ولی دور بسته، نخ یا سیم پیچیده نمی‌شود. در شکل ۱۴–۴ نمونه‌ای از این ماشین‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۴- ماشین بسته‌بند استوانه‌ای

۲-۳-۱-۴- ماشین‌هایی که علوفه را در ابعاد کوچک بسته‌بندی می‌کنند: این نوع ماشین‌ها علوفه را در بسته‌های متوسط و به شکل مکعب مستطیل به ابعاد تقریبی  $۸۰ \times ۵۰ \times ۵۰$  سانتی‌متر بسته‌بندی می‌کنند و به بیلر موسومند. طول بسته‌ها قابل تنظیم است. دور بسته نیز دو باند نخ‌پیچیده و گره زده می‌شود تا علوفه پس از متراکم شدن از هم باز نشود.

— ساختمان ماشین بسته‌بند علوفه: این ماشین از چند قسمت کلی تشکیل شده که عبارتند از: شاسی، واحد انتقال حرکت، واحد جمع‌آوری علوفه، واحد خوراک‌دهنده، محفظه تراکم، واحد متراکم‌کننده علوفه، واحد بسته‌بندی علوفه، چرخ‌های حامل.

طرز کار ماشین بسته‌بند علوفه: علوفه برای بسته‌بندی باید مراحل را طی کند که عبارتند از: جمع‌آوری علوفه، فشردن و بسته‌بندی. این مراحل توسط قسمت‌های مختلف بیلر انجام می‌گیرد که تشریح می‌شود. کلیه قسمت‌ها روی شاسی نصب شده و شاسی روی دو چرخ حمل می‌شود. از سوی دیگر، شاسی دارای یک نقطه اتصال است. دستگاه، به صورت کششی به تراکتور وصل می‌شود. علاوه بر آن واحد انتقال حرکت به وسیله میل‌گاردان به محور تواندهی تراکتور وصل شده و از آن حرکت می‌گیرد. واحد جمع‌آوری دارای تعدادی انگشتی است که حرکت دورانی دارند. حرکت انگشتی‌ها از دستگاه انتقال حرکت تأمین می‌شود. انگشتی‌ها در موقع کار  $۱۵-۱۰$  میلی‌متر از سطح زمین بالاتر قرار دارند و حین دوران، علوفه را از زمین بالا می‌آورند. علوفه روی فنرهای نیم‌گردی که تشکیل یک سکو داده‌اند، هدایت می‌شود. چنگک یا حلزونی خوراک‌دهنده، علوفه را از روی سکو به طرف محفظه تراکم هدایت می‌کند. حرکت چنگک نیز از دستگاه انتقال حرکت تأمین می‌شود.



محفظه تراکم علوفه معمولاً کانالی با مقطع مستطیل است که در داخل آن یک پیستون با همان مقطع حرکت رفت و برگشتی دارد. در هر حرکت پیش روی پیستون، یک لایه از علوفه که به وسیله حلزونی به داخل کانال آمده فشرده می‌شود. یک لبه پیستون با لبه محفظه عمل برش علوفه را انجام می‌دهد. وقتی طول بسته علوفه در داخل کانال به اندازه مطلوب رسید، دستگاه گره‌زن نخ را دور بسته گره زده و آن را می‌برد.

توضیح این که دستگاه گره‌زن از حساسیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است و از قسمت‌های فنی مهم به‌شمار می‌رود.

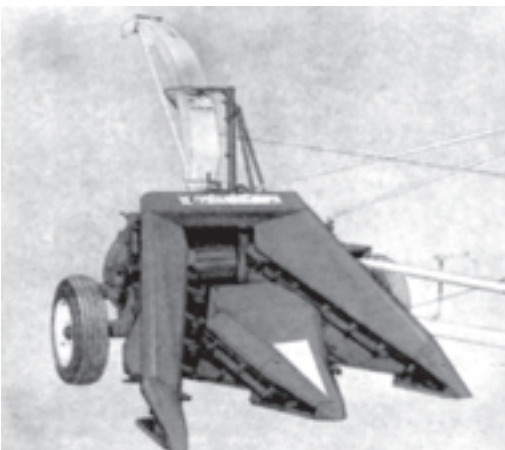
**۴-۱-۴- خردکن علوفه:** از این ماشین‌ها برای برداشت و خرد کردن علوفه‌ای که سیلو می‌شود، استفاده می‌کنند. از جمله این علوفه، ذرت علوفه‌ای می‌باشد که پس از سیلو شدن تخمیر شده و از آن غذای مناسبی برای دام‌ها تهیه می‌شود.

**— خردکن ذرت علوفه‌ای:** ذرت علوفه‌ای از گیاهانی است که سیلو کردن آن بسیار رایج است. در موقع برداشت کلیه قسمت‌های گیاه شامل ساقه و برگ و بلال درو شده و خرد می‌شود. دانه بلال باید حالت خمیری داشته باشد. بنابراین ماشین‌های خردکن ذرت باید قابلیت درو و خرد کردن محصول را داشته باشند.

**— ساختمان و طرز کار خردکن ذرت:** دستگاه از دماغه یا هد، تیغه، استوانه‌های خوراک دهنده، استوانه یا تیغه‌های خردکن، کانال هدایت، وسایل انتقال حرکت و ایمنی تشکیل شده است. معمولاً خردکن‌ها یک یا چند ردیفه و به‌صورت کششی به تراکتور متصل می‌شوند. حرکت قطعات عامل از محور تواندهی تأمین می‌شود. تیغه‌ها، ساقه ذرت را از نزدیک زمین درو کرده و قاشقک‌ها، ذرت

چیده شده را به طرف استوانه‌های خوراک دهنده هدایت می‌کند. استوانه‌های مذکور ساقه ذرت را همراه بلال و سایر قسمت‌ها به جلوی تیغه‌های خردکن هدایت کرده و کلیه قسمت‌های خرد شده توسط پره‌ای مخصوص و باد، به کانال هدایت می‌شود. کانال هادی، ذرت‌های خرد شده را در پی‌نورد و یا کامیون تخلیه می‌کند تا به سیلو منتقل شود.

شکل ۱۵-۴- خردکن ذرت  
علوفه‌ای از نوع دوردیفه



## ۴-۲- ماشین‌های برداشت غلات

برداشت غلات، با برداشت علوفه متفاوت است. زیرا در برداشت غلات، هدف درو محصول و جدا کردن کاه و دانه از یکدیگر است. بدین منظور از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود که معمول‌ترین آن‌ها عبارتند از: ماشین‌های درو دسته‌بند، خرمن‌کوب، ماشین برداشت کامل غلات (کمباین).

۴-۲-۱- ماشین درو دسته‌بند: در بحث دروگر موتوردار علوفه در مورد ماشین توضیح داده شد. در این قسمت اشاره می‌کنیم که دستگاه دروگر موتوردار، دو نوع دماغه دارد. یک نوع دماغه آن مخصوص درو علوفه است که توضیح داده شد. نوع دیگری دماغه مخصوص درو غلات به این دستگاه وصل می‌شود که غلات را درو کرده و به صورت دسته‌بندی روی زمین قرار می‌دهد. دستگاه گره‌زن نخ را دور بسته غلات گره می‌زند و می‌برد (مانند گره‌زن بسته‌بند علوفه). بقیه عملیات خرمن‌کوبی و بوجاری در خرمن‌گاه با ابزار دستی و یا توسط خرمن‌کوب انجام می‌شود. در شکل ۴-۱۶ یک دستگاه دروگر دسته‌بند حین کار، نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۶- دروگر دسته‌بند در حین کار

۲-۲-۴ ماشین‌های خرمن‌کوب: پس از آن که محصول با داس و یا دروگر بسته‌بند درو شد، به خرمن‌گاه منتقل می‌شود. در محل خرمن باید محصول خرمن‌کوبی و بوجاری شود. ماشین‌های خرمن‌کوب متفاوت است. در هر منطقه بسته به موقعیت و شرایط و امکانات از یک یا چند نوع آن‌ها استفاده می‌شود ولی رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از خرمن‌کوب بدون دستگاه بوجاری و خرمن‌کوب با دستگاه بوجاری.

۱-۲-۲-۴ خرمن‌کوب بدون دستگاه بوجاری: اجزای تشکیل دهنده این خرمن‌کوب عبارت است از شاسی، کوبنده، ضدکوبنده قیف یا دهانه دریافت محصول، نقاط اتصال به تراکتور (سه نقطه یا یک نقطه)، چرخ‌های حامل یا کشک‌ها، پنکه بادزن.

این خرمن‌کوب‌ها، از نوع سوار (سه نقطه اتصال) یا کششی (یک نقطه اتصال) است که در خرمن‌گاه مستقر شده و از محور تواندهی تراکتور حرکت می‌گیرد. محصول از دهانه ورود به محفظه کوبنده و ضدکوبنده وارد شده و در اثر گردش کوبنده روی ضدکوبنده، کوبیده می‌شود. گردش کوبنده توسط میل‌گاردان تأمین می‌شود. ضدکوبنده صفحه سوراخ‌داری است که در زیر استوانه کوبنده قرار دارد. تا زمانی که محصول به اندازه قطر سوراخ‌های ضدکوبنده خرد نشده، در محفظه کوبش کوبیده می‌شود. پس از کوبیده شدن از سوراخ‌های ضدکوبنده کاه و دانه مخلوط بیرون می‌ریزد. مواد کوبیده شده حین سقوط، در معرض باد پنکه واقع شده و از دستگاه خارج می‌شود. در اثر اختلاف وزن مخصوص کاه و دانه از هم جدا می‌شود. در شکل ۱۷-۴ یک دستگاه خرمن‌کوب بدون دستگاه بوجاری نشان داده شده است.



شکل ۱۷-۴ خرمن‌کوب متصل به تراکتور

تنظیمات خرمن کوب: این خرمن کوب موقع کار باید کاملاً تراز بوده و لرزش نداشته باشد. باد پنکه نیز بستگی به دور محور تواندهی و کم و زیاد شدن دریچه تنظیم دارد.

۲-۲-۴- خرمن کوب با دستگاه بوجاری: این دستگاه ضمن خرمن کوبی، محصول را بوجاری می کند.

اجزای تشکیل دهنده خرمن کوب با دستگاه بوجاری عبارتند از دهانه تغذیه، کوبنده، ضد کوبنده، غربال ها، پنکه (بادزن)، کلاچ ایمنی، چرخ لنگر، دستگاه تنظیم فاصله کوبنده و ضد کوبنده، دهانه خروجی گندم، دهانه خروجی کزل.

طرز کار خرمن کوب با دستگاه بوجاری: این دستگاه، از دهانه ورود محصول را دریافت کرده و در محفظه کوبش آن را کوبیده و پس از کوبیدن محصول روی غربال ها که حرکت لرزشی دارند، می ریزد. ضمناً بادزن با دمیدن هوا باعث جدا شدن گاه و دانه می شود. کزل ها، از روی غربال و دانه ها از زیر غربال روی سینی مربوطه ریخته و از دهانه خروجی به طور جداگانه خارج می شود.

#### تنظیمات خرمن کوب با دستگاه بوجاری:

— تراز دستگاه بسیار مهم است. چنانچه دستگاه تراز نباشد، لرزش زیاد شده و باعث خرابی دستگاه خواهد شد.

— تنظیم فاصله کوبنده و ضد کوبنده، برحسب ریزی و درشتی دانه این فاصله تنظیم می شود.

— تنظیم میزان باد که معمولاً به وسیله دریچه انجام می شود.

— تنظیم جهت وزش باد به وسیله صفحه، جهت وزش باد قابل تنظیم است.

— سرویس و نگهداری خرمن کوب با دستگاه بوجاری.

— دو سر محور کوبنده و پنکه و غربال ها باید روزانه گریس کاری شود.

— زنجیر انتقال حرکت باید روغن کاری شود.

— تسمه های انتقال حرکت باید بررسی و در صورت نیاز تعویض شود.

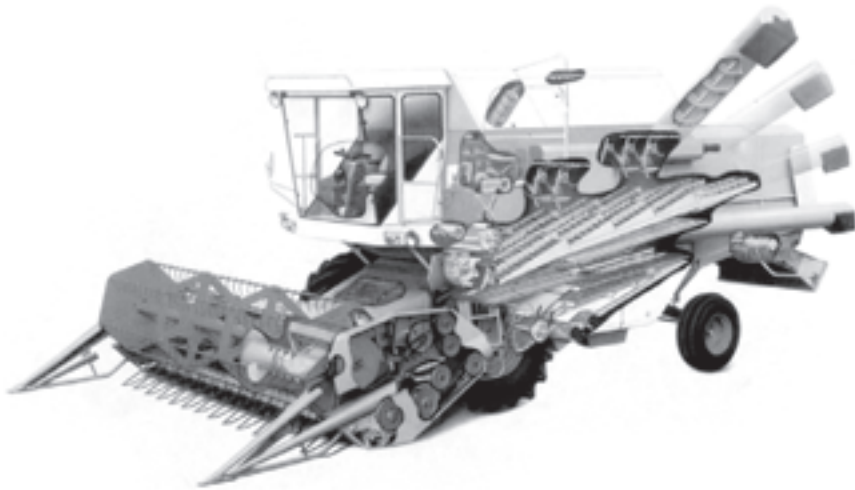
— در فصل بی کاری باید خرمن کوب را در جای خشک سرپوشیده نگهداری کرد.

نحوه اتصال: پس از استقرار خرمن کوب در محل مورد نظر، محور انتقال نیروی خرمن کوب (میل گاردان) را به هزارخار محور تواندهی تراکتور متصل نموده و سپس برای راه اندازی و شروع به کار آن، محور تواندهی تراکتور را درگیر نمایید. تراکتور باید در دور توصیه شده به صورت درجا، محور تواندهی را به حرکت درآورد.

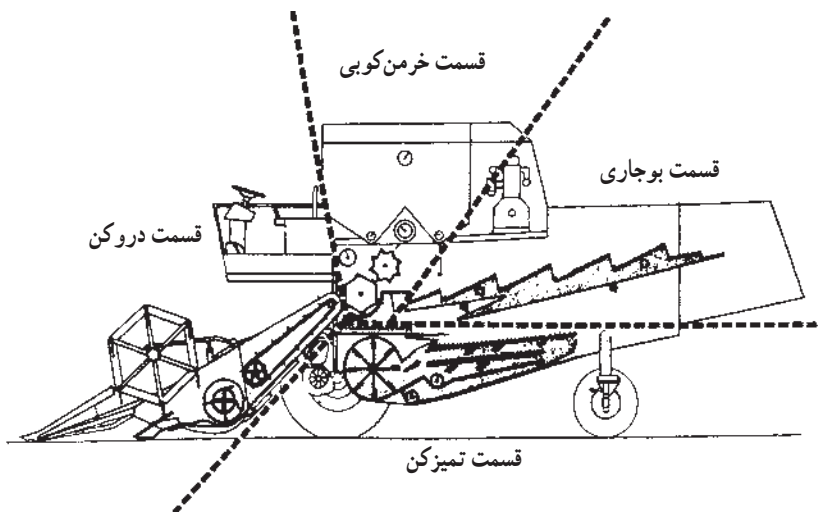
## فعالیت عملی: خرمن کوب

- ۱- خرمن کوب را در محلی مناسب مستقر نمایید.
- ۲- محور انتقال نیروی خرمن کوب را به تراکتور متصل نمایید.
- ۳- دستگاه را با دور توصیه شده به کار انداخته و در صورت وجود محصول درو شده (مثلاً خوشه‌های گندم)، آن‌ها را در خرمن کوب بریزید.
- ۴- وضعیت دانه و کاه جدا شده را بررسی کنید.
- ۵- تنظیمات مورد نیاز دستگاه کدامند؟
- ۶- برای به کارگیری خرمن کوب چه پیشنهادهای دارید؟

۳-۲-۲-۴- ماشین برداشت کامل غلات (کمباین): در اصل این کلمه به مجموعه عملیاتی از قبیل درو، خرمن کوبی، بوجاری محصول در یک ماشین اطلاق می‌شود. برای انجام این عملیات، دو نوع کمباین ساخته شده که عبارتند از کمباین کششی که به وسیله تراکتور کشیده شده و کلیه قسمت‌های آن از محور تواندهی تراکتور حرکت می‌گیرد و کمباین موتوردار که در این قسمت کمباین موتوردار توضیح داده می‌شود. کمباین غلات: به طور کلی، عملیات برداشت محصول غلات با کمباین در پنج مرحله انجام می‌شود. این مراحل عبارتند از دروگری، خرمن کوبی، غربال کردن بوجاری، انتقال دانه‌ها. طرز کار کمباین غلات: قسمت دروگر دستگاه کمباین شبیه دروگر شانه‌ای عمل کرده و محصول را از قسمت جلو درو می‌کند. محصول دروشده به وسیله حلزونی جمع‌آوری و توسط نقاله به محفظه کوبش هدایت می‌شود. در اثر چرخش کوبنده روی ضدکوبنده، محصول کوبیده شده و روی غربال‌ها و الک‌ها قرار می‌گیرد. غربال‌ها کلش را جدا کرده و از دهانه خروجی کمباین بیرون می‌ریزد. کزل، کاه و دانه از غربال‌های کلش روی الک‌های دانه سقوط می‌کند. کاه و دانه در مقابل وزش باد دستگاه بادزن قرار می‌گیرند. در نتیجه کاه از دانه جدا می‌شود. کاه از دهانه خروجی بیرون می‌ریزد و کزل روی سینی کزل و دانه‌های گندم نیز روی سینی گندم ریزش می‌کند. سینی‌های فوق، شیبدار است و در کف سینی، حلزونی وجود دارد که کزل‌ها را به نوار بالابر کزل برای کوبیدن مجدد و دانه‌های گندم را به نوار بالابر دانه برای انبار در مخزن گندم هدایت می‌کند. در شکل ۱۸-۴ الف، قسمت‌های مختلف کمباین و در شکل ۱۸-۴ ب، مراحل چندگانه برداشت غلات نشان داده شده است.



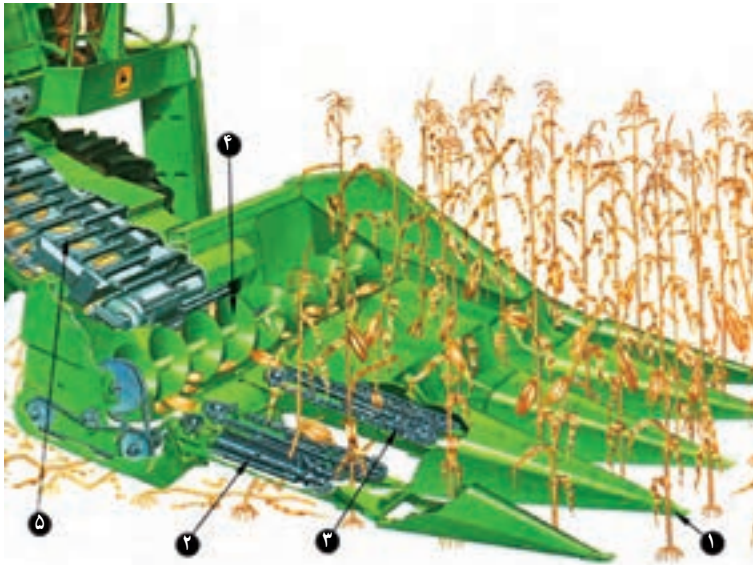
الف



ب

شکل ۱۸-۴- قسمت‌های اصلی کمباین

با تعویض قسمت دروگر یا دماغه کمباین غلات، می‌توان از آن برای برداشت ذرت دانه‌ای نیز استفاده کرد. بدین صورت که دماغه یا هد ذرت چین به کمباین غلات بسته می‌شود که به وسیله آن بلال چیده شده و غلتک‌های مخصوص پوست بلال کنده شده و در قسمت دانه‌کن، دانه‌های ذرت از بلال جدا می‌شود. در شکل ۱۹-۴، کمباین برداشت ذرت دانه‌ای نشان داده شده است.



۱- ردیفکن ۲- زنجیر هدایت ۳- غلتک بلال چین ۴- استوانه ماریچی ۵- نقاله  
 شکل ۱۹-۴- هد برداشت ذرت دانه‌ای



استفاده از کمباین برای سایر محصولات: برای این کار تنظیمات کمباین را مطابق محصول مورد نظر و توصیه‌های شرکت سازنده که در دفترچه راهنما ارائه شده، تغییر می‌دهند. شکل ۲۰-۵ انواع هد کمباین متصل به کمباین را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰-۴- سه نوع دماغه متصل به کمباین برای محصولات مختلف

### ۳-۴- ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

سیب‌زمینی یک محصول ردیفی پشته‌ای است. در برداشت سیب‌زمینی این مراحل باید انجام شود:

– چیدن شاخ و برگ سیب‌زمینی

– کندن پشته خاک محتوای سیب‌زمینی

– جدا کردن سیب‌زمینی از خاک

– جمع‌آوری و بسته‌بندی سیب‌زمینی

برای انجام این مراحل، ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود که هر یک بعضی از مراحل را انجام می‌دهند. رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از: ماشین برداشت سیب‌زمینی با صفحه غلطان و ماشین برداشت سیب‌زمینی با صفحه مشبک لرزان.

#### ۱-۳-۴- ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی با صفحه لرزان: ساختمان این ماشین از

شاسی، تیغه ناودانی شکل، صفحات مشبک لرزان، چرخ‌های حامل، سیستم انتقال حرکت تشکیل شده است.

#### – طرز کار ماشین برداشت سیب‌زمینی با صفحه لرزان: شاسی دارای سه نقطه اتصال

برای بستن به تراکتور است. در حین کشش، ماشین به وسیله تراکتور، تیغه ناودانی دو تکه زیر پشته محتوای سیب‌زمینی نفوذ کرده و خاک و سیب‌زمینی روی صفحات مشبک که از میله‌های فلزی تشکیل شده، هدایت می‌شود. صفحات تشکیل یک کانال خمیده را می‌دهد. کف کانال شبکه دو تکه است که عکس یکدیگر، نوسان رفت و برگشتی دارند. حرکت صفحات از محور تواندهی تراکتور تأمین می‌شود. حین پیش‌روی تراکتور، خاک پشته محتوای سیب‌زمینی روی صفحات مشبک لرزان هدایت شده و در نتیجه خاک سرند شده و از شبکه‌ها فرو می‌ریزد و سیب‌زمینی به صورت ردیف از انتهای کانال روی زمین می‌ریزد. سپس سیب‌زمینی از روی زمین جمع‌آوری و بسته‌بندی می‌شود. شکل ۲۱-۴، یک دستگاه ماشین برداشت سیب‌زمینی با صفحه مشبک لرزان را نشان می‌دهد.

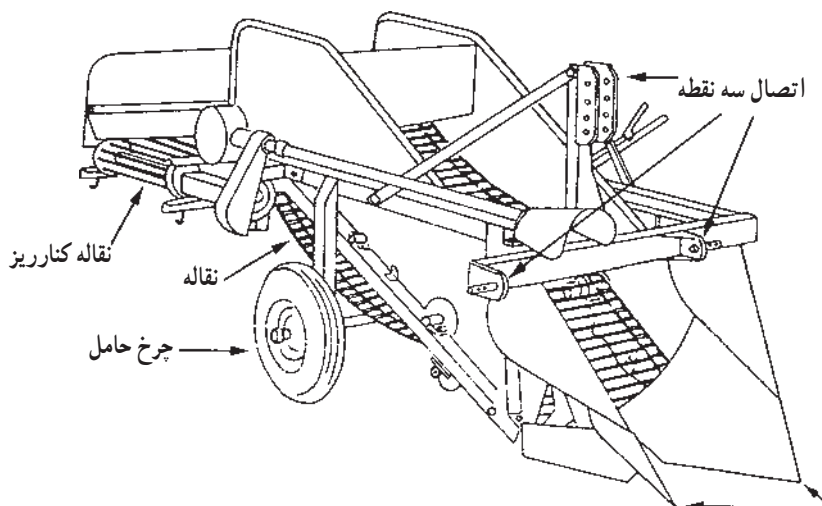




شکل ۲۱-۴- ماشین برداشت سیبزمینی با صفحه مشبک لوزان

## ۲-۳-۴- سیب‌زمینی کن نقاله‌ای (Potato Elevator Digget)

اجزا و طرز کار سیب‌زمینی کن نقاله‌ای: اجزای مختلف این دستگاه عبارت‌اند از: تیغه، نقاله، جعبه دنده، کلاچ ایمنی، قطعات انتقال نیرو، چرخ‌های تنظیم عمق، چرخ‌های حامل، تکان‌دهنده. دستگاه سیب‌زمینی کن نقاله‌ای به وسیله تیغه، خاک و غده‌های سیب‌زمینی را از پایین‌ترین محل برش‌داده، حین پیش‌روی به قسمت نوار نقاله هدایت می‌نماید. با حرکت نقاله و تکان‌هایی که در آن به وجود می‌آید عمده خاک از فاصله‌های نقاله از سیب‌زمینی جدا می‌شود و غده‌های سیب‌زمینی از انتهای نقاله در یک ردیف روی زمین می‌ریزند که در نهایت به وسیله کارگر از سطح مزرعه جمع‌آوری می‌گردند. این نوع سیب‌زمینی کن، به صورت یک ردیفه یا دو ردیفه ساخته می‌شود (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۲- ماشین برداشت سیب‌زمینی کن نقاله‌ای

## سرویس و نگهداری ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی

- تمیز کردن تیغه‌ها و نوار نردبانی دستگاه
  - گریس کاری چرخ‌های حامل و گریس خورها
  - رعایت نکات ایمنی جهت جلوگیری از فرسودگی و زنگ‌زدگی دستگاه
  - حفظ و نگهداری دستگاه در فصول بیکاری در محل مناسب
- نحوه اتصال و تنظیمات: نحوه اتصال سیب‌زمینی کن‌های کششی، نیمه‌سوار و سوار شونده

همانند سایر ماشین‌ها می‌باشد. البته در این ماشین‌ها محور تواندهی تراکتور نیز برای تأمین حرکت دورانی به دستگاه متصل می‌شود. برای تنظیم عمق کار معمولاً از چرخ حامل یا تثبیت عمق استفاده می‌شود. هنگام کار در مزرعه، این چرخ را باید بالا برد تا تیغه روی زمین قرار گیرد. برحسب عمق مورد نظر چرخ را به بالا یا پایین حرکت داده و تثبیت می‌کنیم.

### فعالیت عملی: ماشین برداشت سیب زمینی

- ۱- یک دستگاه ماشین برداشت سیب‌زمینی را به تراکتور متصل نموده و به مزرعه ببرید.
- ۲- دستگاه را وارد مزرعه نموده و طبق ردیف‌های کاشت سیب‌زمینی تنظیم نمایید.
- ۳- دستگاه را به کار انداخته و ردیف‌های سیب‌زمینی را برداشت نمایید.
- ۴- نوع ماشین برداشت سیب‌زمینی، تعداد ردیف دستگاه و سایر مشخصات آن را بیان کنید.
- ۵- هنگام کار با دستگاه چه نکاتی را باید در نظر داشت؟

### ۴-۴- ماشین‌های برداشت چغندر قند

چغندر قند، محصولی است که به صورت ردیفی روی پشته کشت می‌شود که برای برداشت آن این اعمال باید انجام شود:

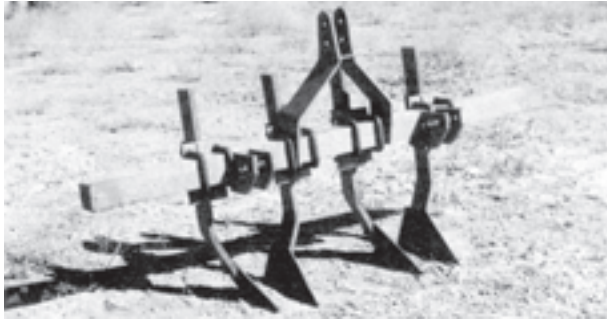
- برگ‌های چغندر چیده شود.
- سر چغندر (بالای ریشه) که عیار قند آن کم است و طوقه نامیده می‌شود، از بقیه ریشه جدا شود.
- ریشه‌ها از خاک خارج شود.
- غده‌ها از خاک جدا شده و به کارخانه حمل شود.

ماشین‌هایی وجود دارند که می‌توانند هر یک از اعمال فوق را جداگانه انجام دهند. کمباین چغندر قند به تنهایی کلیه اعمال بالا را انجام می‌دهد.

#### ۴-۴-۱- چغندرکن: ساختمان این ماشین‌ها از یک تیرک (شاسی) تشکیل شده که روی

آن بازوهای مجهز به تیغه نصب شده‌اند برای برداشت یک ردیف چغندر، از یک جفت بازو و یک جفت تیغه استفاده می‌شود.

— طرز کار چغندرکن: تیغه‌های چغندرکن به نحوی روی بازوها نصب شده که دهانه بین دو تیغه در جلو باز و در قسمت عقب تنگ‌تر است. چغندرکن به وسیله تراکتور کشیده می‌شود. در حین کشش، تیغه‌ها زیر خاک نفوذ کرده و چغندر را از خاک بالا می‌آورند. سپس کارگر بقیه مراحل را انجام می‌دهد. در شکل ۲۳-۴، یک نوع چغندرکن ساده نشان داده شده است.

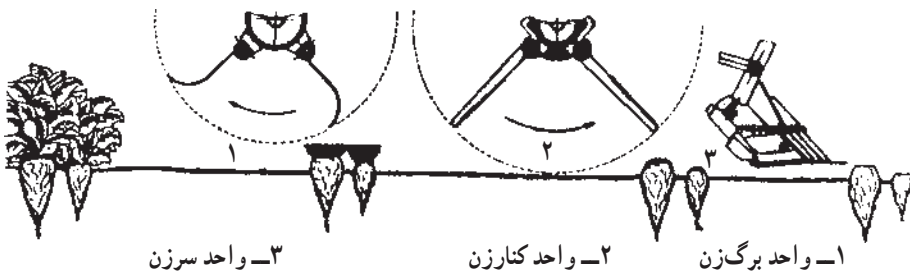


شکل ۲۳-۴- چغندرکن

۲-۴-۴- ماشین‌های برداشت کامل کمباین چغندرقند: در برداشت چغندر با کمباین، کلیه مراحل برداشت چغندر توسط واحدهای مختلف کمباین انجام می‌شود. این ماشین ممکن است دارای موتور مستقل یا به صورت کششی به وسیله تراکتور کشیده شود و از محور تواندهی حرکت بگیرد. اجزای ساختمانی کمباین چغندرقند عبارتند از: واحد برگ‌زن، واحد سرزن، واحد چغندرکن، واحد نقاله و تمیز کننده و مخزن.

طرز کار کمباین چغندرقند:

— واحد برگ‌زن: محوری دورانی است که تعدادی زائده لاستیکی روی آن نصب شده است. در اثر دوران محور، زائده‌ها، برگ‌های چغندر را جدا می‌کنند. در شکل ۲۴-۴، طرز کار این قسمت نشان داده شده است.



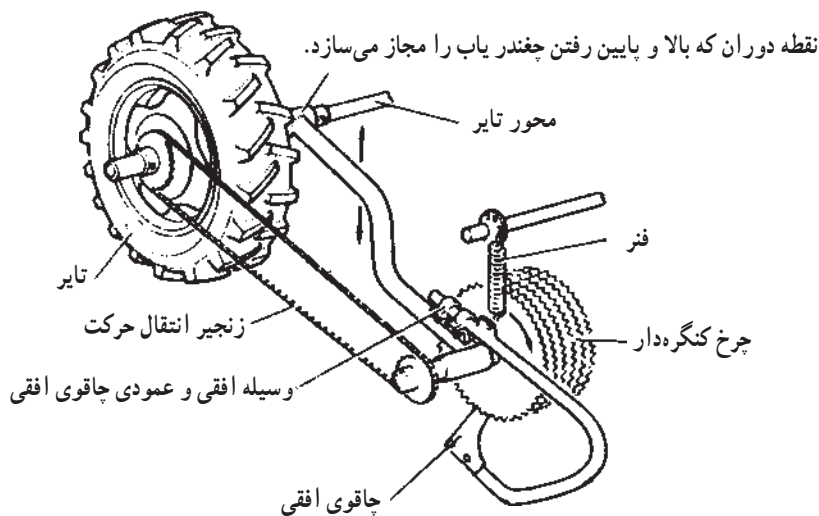
۳- واحد سرزن

۲- واحد کنارزن

۱- واحد برگ‌زن

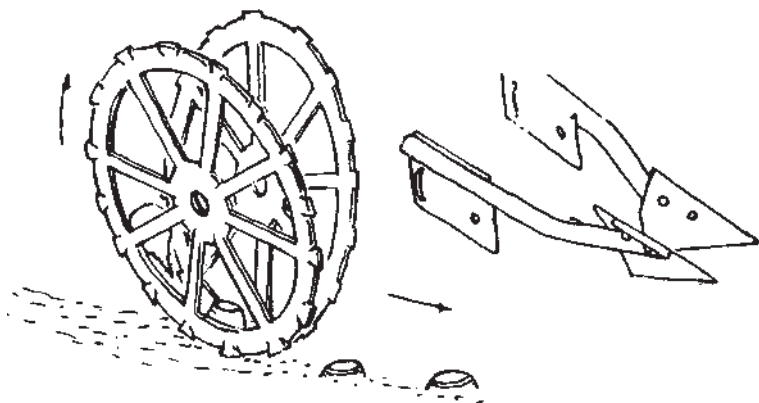
شکل ۲۴-۴- طرز کار واحد برگ‌زن و سرزن

واحد سرزن: شامل یک کارد و یک تنظیم کننده است که پس از تنظیم مقداری از سر چغندر را می‌زند. شکل ۲۵-۴، سرزن و قسمت‌های آن را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵-۴- واحد سرزن

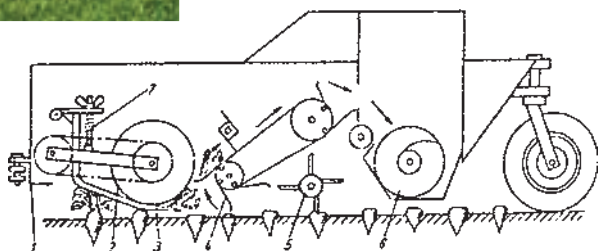
— واحد چغندرکن: این واحد عملاً چغندر را از خاک بیرون می‌آورد و ساختمان آن یا از دو چرخ که نسبت به هم به طور مایل قرار دارند و یا از دو تیغه که شکل مخروط ناقص را می‌سازند درست شده است. شکل ۲۶-۴، دو نوع چغندرکن را نشان می‌دهد.



شکل ۲۶-۴- دو نوع چغندرکن

— واحد نقاله و تمیز کننده: عبارت است از نوار نردبانی بی انتها که حول محورهایی در حالت شیب دار می چرخد. در اثر چرخش نوار نردبانی که پشت تیغه واقع است، خاک و چغندر به روی نوار هدایت می شود. خاک ها از نوار نردبانی به زمین ریخته ولی چغندر روی نوار تا مخزن حمل می شود. شکل ۲۷-۴، یک کمباین کششی را نشان می دهد.

در مخزن همان طور که در شکل ۲۷-۴، نشان داده شده، چغندر تمیز شده از روی نوار تمیز کننده روی نوار بالا پرنده ریخته و داخل مخزن ذخیره می شود. پس از آن که مخزن پر شد به وسیله جک های هیدرولیکی چغندر به داخل بی نورد تخلیه می شود.



شکل ۲۷-۴- کمباین برداشت چغندر از نوع کششی

## ۴-۵- ماشین‌های برداشت پنبه

پنبه از گیاهان صنعتی است که به صورت ردیفی کشت می‌شود. محصول این گیاه غوزه است که در داخل آن، الیاف پنبه قرار دارد. پس از رسیدن محصول، پوست غوزه چند شکاف برمی‌دارد و الیاف سفیدرنگ پنبه ظاهر می‌شود. برای برداشت پنبه می‌توان از ماشین‌های پنبه چین یا غوزه چین استفاده کرد.

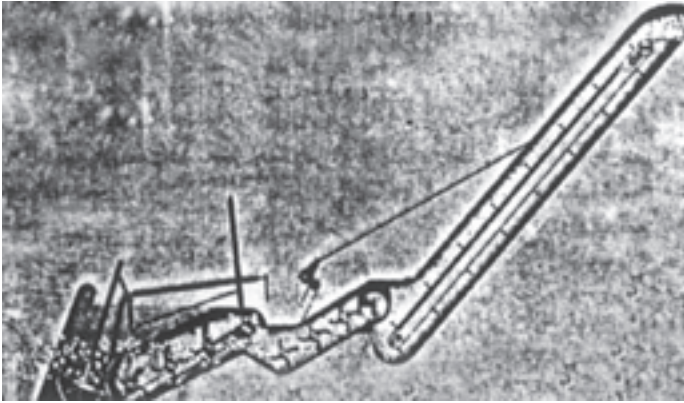
۴-۵-۱- ماشین پنبه چین: این ماشین فقط الیاف پنبه را از غوزه جدا کرده و آن را خالی روی ساقه گیاه باقی می‌گذارد. در حین کار، سیستم هادی ساقه‌ها را به جلوی استوانه‌های پنبه چین هدایت می‌کند. روی هر استوانه چندین ردیف سوزن نصب شده است. این سوزن‌ها هنگام چرخیدن استوانه‌ها، در الیاف پنبه فرو رفته و آن را از غوزه بیرون می‌آورد. پس از آن سوزن‌ها از بین صفحات پنبه گیر گذشته که در این قسمت پنبه‌ها از روی سوزن‌ها جدا شده و با فشار باد حاصل در بادزن به طرف مخزن پنبه هدایت می‌شوند. سوزن‌ها در حین چرخش از بین صفحات تمیزکن نیز می‌گذرند تا بقایای پنبه از روی آن‌ها تمیز شود. شکل ۴-۲۸ یک ماشین پنبه چین را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۸- ماشین پنبه چین

۴-۵-۲- ماشین غوزه چین: این ماشین، غوزه‌ها را با پنبه محتوی آن چیده، به طوری که روی ساقه، غوزه‌ای باقی نماند. غوزه چین ممکن است از نوع انگشتی یا غلتکی باشد. در نوع

غلطکی که امروزه بیش تر رایج است، غوزه‌ها بر اثر گیر کردن بین دو غلتک از روی ساقه جدا شده و به قسمت بعدی انتقال می‌یابد. در این قسمت که مشبک است خاشاک و غوزه در حین انتقال از پنبه جدا شده بر روی زمین می‌ریزد و پنبه تمیز شده از پشت دستگاه در مخزن می‌ریزد. شکل ۲۹-۴، یک ماشین غوزه‌چینی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۹-۴- ماشین غوزه‌چینی

#### ۴-۶- ماشین برداشت ذرت دانه‌ای

به طور کلی ماشین‌های برداشت ذرت دانه‌ای را به سه گروه تقسیم‌بندی می‌کنند:  
الف- بلال‌کن‌ها (ذرت‌کن): بلال را همراه با پوست آن از ساقه جدا می‌کند.

ب- ذرت‌چین- پوست‌کن: علاوه بر جدا کردن بلال از ساقه، پوست آن را نیز جدا می‌کند.

ج- ذرت‌چین- دانه‌کن: علاوه بر جدا کردن بلال از ساقه، دانه‌های ذرت را نیز جدا می‌کند.

قسمت‌های اصلی این ماشین‌ها عبارتند از: یک واحد جمع‌آوری و هدایت ساقه‌ها به داخل ماشین، غلتک‌های کشنده (بلال‌کن‌ها)، زنجیرهای انگشتی‌دار برای کمک به تغذیه ساقه‌ها به داخل غلتک‌ها در قسمت ذرت‌کنی به سمت عقب ماشین.

- ذرت‌کن علاوه بر اجزای فوق دارای یک نقاله بالابر می‌باشد که بلال‌ها را به داخل یک تریلی می‌ریزد.

- ذرت‌چین- پوست‌کن علاوه بر اجزای ذرت‌کن دارای یک بستر پوست‌کن می‌باشد که پوست بلال‌ها را جدا می‌نماید.



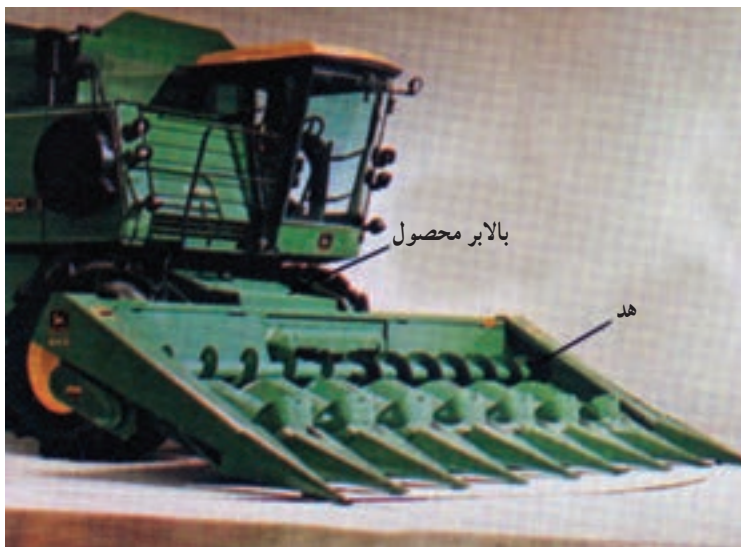
— ذرت چین — دانه کن به جای واحد پوست کن دارای یک واحد دانه کن می باشد. در شکل های ۳۰-۴، ۳۱-۴ و ۳۲-۴ چند نمونه از ماشین های برداشت ذرت دانه ای نشان داده شده است.



شکل ۳۰-۴ — یک ذرت چین گششی دو ردیفه با بستر پوست کن و پی نورد



شکل ۳۱-۴ — یک ذرت چین تراکتور سوار دو ردیفه با منظم دانه کن



شکل ۳۲-۴- یک کمباین متداول مجهز به یک دماغه ذرت شش ردیفه

## خودآزمایی

- ۱- تنظیمات لازم برای دروگر شانه‌ای را نام ببرید.
- ۲- منظور از تقدم شانه برش چیست؟
- ۳- تنظیم ارتفاع برش در دروگر دوآر را شرح دهید.
- ۴- انواع ردیف کن را نام برده و بگویید به چه منظوری از آن‌ها استفاده می‌شود؟
- ۵- قسمت‌های اصلی یک بسته‌بند علوفه را نام ببرید.
- ۶- چایر برای چه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ اجزای اصلی آن را نام ببرید.
- ۷- اجزای تشکیل دهنده خرمن کوب با دستگاه بوجاری را نام ببرید.
- ۸- در کمباین غلات چه اعمالی به ترتیب انجام می‌شود؟
- ۹- چگونه می‌توان از کمباین برای سایر محصولات استفاده کرد؟
- ۱۰- نحوه کار ماشین برداشت سیب‌زمینی را شرح دهید.
- ۱۱- واحدهای اصلی چغندرکن مرکب (کمباین چغندرقد) را نام برده، وظیفه هر یک را بیان کنید.
- ۱۲- ماشین‌های برداشت پنبه را نام برده، تفاوت آن‌ها را بیان نمایید.
- ۱۳- انواع ماشین‌های برداشت ذرت دانه‌ای را بنویسید. تفاوت آن‌ها را بیان نمایید.

### مکانیزاسیون

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی را بیان کند.
- ۲- مکانیزاسیون را تعریف نماید.
- ۳- ضرورت مکانیزاسیون کشاورزی را شرح دهد.
- ۴- دلایل توسعه مکانیزاسیون را توضیح دهد.
- ۵- مزایا و اهداف مکانیزاسیون را نام ببرد.
- ۶- روش‌های مکانیزاسیون را ذکر کند.
- ۷- ترویج مکانیزاسیون را بیان نماید.

### ۵- مکانیزاسیون

#### ۱-۵- تعریف ماشین و موتور

ماشین: وسیله‌ای است که با آن کار راحت‌تر انجام می‌شود و اگر به آن توان بدهیم، کار انجام می‌دهد. ولی به‌تنهایی قادر به انجام کار نیست. برای مثال بیل و گاوآهن، هر یک ماشین محسوب می‌شوند.

موتور: وسیله‌ای است که تولید توان می‌کند ولی به‌تنهایی نمی‌تواند کاری انجام دهد. مگر این‌که توان را به ماشین بدهد تا آن ماشین کار مربوطه را انجام دهد. بنابراین موتور، قوه محرکه یا نیروی محرک یا مولد قدرت می‌باشد. انسان و تراکتور موتور محسوب می‌شوند.

بیل و گاوآهن به‌تنهایی قادر به انجام کاری نیستند. اما با بهره‌گیری از آن‌ها به کمک انسان و تراکتور می‌توان زمین را شخم زد. البته در بعضی موارد ماشین و موتور توأم با یکدیگر بوده و قابل

تفکیک نیستند. کمباین نوعی ماشین است که مولد قدرت می باشد.

## ۲-۵- تعریف مکانیزاسیون

کلمه «مکانیزاسیون» در کشاورزی مترادف با کلمه «اتوماسیون» در صنعت است. اتوماسیون یعنی اتوماتیک کردن (انجام کار به صورت خودکار) و کم کردن کار کارگری است. مکانیزاسیون کشاورزی به معنای عام یعنی «هر روشی که موجب ازدیاد درآمد شود». بنابراین با این تعریف، به کارگیری ماشین و موتور به جای کار کارگری یکی از روش‌ها و استفاده از تحقیقات کاربردی، بذری اصلاح شده و... روش‌های دیگری از مکانیزاسیون محسوب می‌شوند. اما در این جا معنی خاصی از آن مورد نظر می‌باشد. به عبارت دیگر مکانیزاسیون یعنی: به کارگیری صحیح موتور و ماشین برای افزایش درآمد. این افزایش درآمد می‌تواند از افزایش تولید، کاهش تلفات، افزایش کیفیت، کاهش هزینه‌ها و کاهش سختی کار ناشی شود. بنابراین با این تعریف به کارگیری ابزار ساده و اولیه مانند بیل و داس یک سطح از مکانیزاسیون و به کارگیری گاوآهن و کمباین نیز سطحی دیگر از مکانیزاسیون به حساب می‌آیند.

## ۳-۵- تاریخچه مکانیزاسیون

اولین نیازی که بشر احساس کرد، تأمین غذا بود. انسان‌های اولیه ابتدا از محیط طبیعی اطراف خود از جمله گیاهان خودرو و میوه‌های جنگلی و برخی حیوانات، غذای خود را تهیه می‌کردند. سال‌ها طول کشید تا انسان پی به کشت محصولات کشاورزی برد. برای این کار از ابتدایی‌ترین ابزار بهره گرفت. لذا برای خراش دادن زمین و کاشت بذر از قطعه چوبی استفاده کرد.



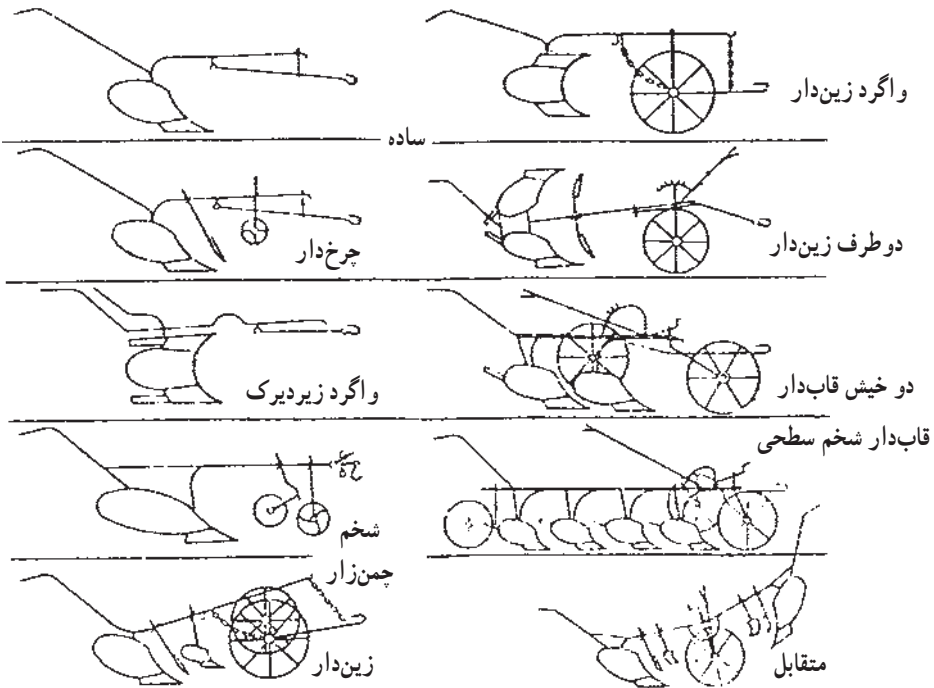
این مرحله را می‌توان اولین گام از مکانیزاسیون دانست. چرا که انسان توانست با استفاده از ساده‌ترین نوع ماشین، عملیات کشاورزی مورد نیاز را انجام دهد. گام بعدی استفاده از دام به عنوان نیروی محرک برای حرکت ابزار بود. این تحول نیز پس از چند هزار سال به وجود آمد.

شکل ۱-۵- استفاده از قطعه چوبی برای خراش دادن زمین توسط انسان‌های اولیه



شکل ۲-۵- استفاده از دام برای شخم زدن زمین

مرحله بعد با کشف فلز و در نهایت آهن به وقوع پیوست. لذا انسان برای ساخت ابزار از آهن استفاده کرد و گاو آهن به وجود آمد. نام گاو آهن برگرفته از نام دامی که آن را می کشید (گاو) و جنس ابزار ساخته شده یعنی آهن بود.



شکل ۳-۵- انواع گاو آهن های دامی

پس از گذشت سال‌ها، موتورهای احتراقی اختراع شد و این اختراع روند رشد مکانیزاسیون کشاورزی را سرعت بخشید. این کار به پیدایش و ساخت تراکتورهای مختلف و ماشین‌های گوناگون انجامید.

امروزه، استفاده از سیستم‌های الکترونیکی از جمله ماشین‌های خودکار و کنترل از راه دور و همچنین بهره‌گیری از ماهواره به رشد مکانیزاسیون کشاورزی بیش از پیش کمک کرده است. لذا پیشرفت در مکانیزاسیون در طول پنجاه سال گذشته بیش از تغییرات آن در طول پنج هزار سال قبل از آن می‌باشد. به‌طور کلی می‌توان گفت که تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی جدا از تاریخچه کشاورزی نیست. لذا مکانیزاسیون مراحل عملیات کشاورزی را تغییر نداده بلکه روش انجام عملیات را تحت تأثیر قرار داده است. با انجام مکانیزاسیون در امر کشاورزی، مراحل کاشت، داشت و برداشت تغییر یا حذف نشده‌اند. برای مثال به‌جای استفاده از دست یا داس برای برداشت محصول، از دروگر یا ماشین برداشت استفاده می‌شود و این تغییری در مراحل عملیات زراعی به‌وجود نمی‌آورد. بنابراین فقط روش عملیات برداشت تغییر کرده است.

#### ۴-۵- تاریخچه مکانیزاسیون در ایران

ایران یکی از مراکز تولید محصولات کشاورزی در دوران باستان بوده است. به‌طوری‌که بسیاری از پیشرفت‌های کشاورزی و دامپروری را باید مرهون زحمات و ابتکارات ایرانیان دانست. تحقیقات باستان‌شناسی نشان می‌دهد که حدود ۶۰۰۰ سال پیش کشاورزی در ایران معمول بوده است. از نقش روی استوانه‌ای که در شهر شوش کشف شده، معلوم گردید که در ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد، ایرانیان گندم را در مخزن‌هایی (مشابه سیلوهای امروزی) انبار می‌کردند اما آنچه تاریخ نشان می‌دهد استفاده از ابزار و ادوات دستی یا دامی، سالیان متمادی در ایران مرسوم بوده است. اولین گاوآهن فلزی برگرداندار دامی در دوران قاجار به ایران وارد شد و در ارومیه مورد استفاده قرار گرفت. اولین تراکتور نفتی در سال ۱۳۰۸ برای مدرسه فلاحی در کرج (دانشکده کشاورزی فعلی) خریداری شد. روند خرید و استفاده از ماشین‌آلات تا سال ۱۳۳۱ ترتیب خاصی نداشت تا این‌که در این سال بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی تأسیس گردید. این بنگاه برنامه‌ریزی واردات، ساخت و به‌کارگیری ماشین‌های کشاورزی را در ایران به‌عهده گرفت. با شروع فعالیت این بنگاه ترویج و توسعه استفاده از ماشین‌های کشاورزی نظم و ترتیب خاصی گرفت. در سال ۱۳۴۵ با کشور رومانی در زمینه خرید تراکتور و ادوات مختلف کشاورزی قراردادی منعقد شد. در سال

۱۳۴۹ کارخانه تراکتورسازی تبریز مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در سال ۱۳۵۲ کارخانه جان‌دیر در اراک به مونتاژ تراکتور و کمباین و سایر ادوات کشاورزی پرداخت.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، شرکت‌ها و صنعتگران فراوانی با روحیه خودباوری به منظور خودکفایی کشور پا به عرصه صنعت ماشین‌های کشاورزی گذاشتند. به طوری که در حال حاضر چهار کارخانه در امر تراکتورسازی، دو کارخانه کمباین‌سازی و حدود پانصد و پنج شرکت و صنعتگر به ساخت ادوات و ماشین‌های مختلف کشاورزی اشتغال دارند.

طبق آمار منتشره از سوی مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور، تعداد تراکتورهای موجود کشور در سال ۱۳۸۴ برابر با ۱۰۵۰۰۰ دستگاه و تعداد کمباین‌ها در همین سال برابر ۴۶۵۹ دستگاه گزارش شده است.<sup>۱</sup>

## ۵-۵- اهمیت ماشین‌های زراعی

در گذشته، آب، خاک و بذر را سه عامل تولید محصولات زراعی می‌دانستند. ولی با پیدایش و تکامل ماشین و افزایش زمینه‌های کاربردی آن‌ها در امر کشاورزی، ماشین به صورت رکن اصلی تولید محصولات زراعی درآمده است. به علاوه، در انجام کارهای کشاورزی، انجام به موقع مراحل عملیات از جمله کاشت و برداشت می‌تواند تأثیر بسزایی در افزایش عملکرد محصول داشته باشد. لذا در فصل‌هایی که نیروی انسانی لازم وجود ندارد، تنها ماشین می‌تواند این کمبود را جبران نماید. همچنین کاهش سختی کار در بسیاری از مراحل عملیات زراعی مزیتی دیگر برای استفاده از ماشین می‌باشد.

امروزه، از تهیه زمین گرفته تا سایر مراحل تولید محصول از جمله کاشت، آبیاری، داشت، برداشت، حمل و نقل و... از ماشین استفاده می‌شود. بنابراین وجود ماشین و استفاده صحیح از آن در افزایش تولید محصولات زراعی و سودآوری بیش‌تر اهمیت بسیار بالایی دارد. به هر حال با توجه به نوع کار و شرایط مختلف از ماشین‌های متفاوتی در مراحل گوناگون زراعی استفاده می‌شود که به طور کلی از آن‌ها با نام ماشین‌های زراعی یا ماشین‌های کشاورزی یاد می‌شود.

## ۵-۶- ضرورت مکانیزاسیون

آنچه از آمار جمعیت جهان و کشور ما استنباط می‌شود افزایش جمعیت است که به دنبال آن

۱- این آمار با احتساب عمر مفید ۱۳ سال و کسر استهلاک می‌باشد.



افزایش نیاز به محصولات کشاورزی نیز خواهد آمد. همچنین آمار جمعیت کشور نشان می‌دهد که مقدار مهاجرت از روستاها به شهرها زیاد شده است. افزایش محصولات کشاورزی از دو راه کلی امکان‌پذیر است:

۱- افزایش سطح زیرکشت

۲- افزایش میزان محصول در واحد سطح

راه حل اول به دلیل محدودیت منابع طبیعی تا یک حد مشخص امکان رشد دارد. اما راه حل دوم شامل روش‌ها و شیوه‌های گوناگون می‌باشد. بنابراین مکانیزاسیون می‌تواند یک راه حل مناسب برای حل مسائل ناشی از مشکلات فوق باشد.

## ۷-۵- علل توسعه مکانیزاسیون

در توسعه مکانیزاسیون کشاورزی جهان علل متعددی نقش داشته است که برخی از آن‌ها ذکر

می‌شود:

۱- افزایش سرعت انجام کار: وقتی که کارها به وسیله ماشین انجام شود، سریعتر از زمانی است که از نیروی انسانی یا دامی استفاده می‌گردد. نتیجه ماشینی شدن کارها، صرفه جویی در وقت، افزایش سطح زیر کشت و انجام به موقع عملیات زراعی خواهد بود. یکی از مسائل مهمی که در انجام عملیات کشاورزی حائز اهمیت است، انجام به موقع عملیات می‌باشد. برای مثال اگر بذر محصول به موقع کاشته نشود، ممکن است دیگر نتوان آن را کاشت یا دیر کاشتن بذر سبب کاهش محصول شود. همچنین اگر در مرحله داشت، عملیات سمپاشی برای مبارزه با آفات به موقع انجام نشود یا مرحله برداشت به موقع صورت نگیرد، محصول آسیب دیده و در نتیجه کاهش محصول یا اتلاف کلی آن را سبب خواهد شد. در جدول ۱-۵ مقایسه‌ای بین حالت‌های مختلف و به کارگیری ماشین‌ها برای عملیات شخم انجام شده است. به طوری که مشاهده می‌شود، یک نفر در یک روز کاری (۸ ساعت) با استفاده از بیل می‌تواند ۲۰۰ مترمربع را شخم بزند. در صورتی که برای این کار از یک تراکتور با گاوآهن دو خیشه استفاده نماید، می‌تواند در روز ۲۰۰۰۰ مترمربع را شخم بزند.

جدول ۱-۵- مقایسه به کارگیری ماشین‌ها در کشاورزی  
توسط یک نفر با ۸ ساعت کارکرد روزانه برای شخم زدن

وسيله مورد استفاده	حداکثر کار انجام شده بر حسب مترمربع در روز
بیل	۲۰۰
گاواهن دامی با یک جفت گاو	۲۰۰۰
گاواهن تک‌خیش و یک تراکتور	۹۰۰۰
گاواهن دوخیش و یک تراکتور	۲۰۰۰۰

۲- کاهش سختی کار: اکثر کارهای کشاورزی سخت و خسته‌کننده بوده و به توان زیادی نیاز دارد. بنابراین با به کارگیری ماشین و مکانیزه کردن مزرعه، نقش انسان بیش‌تر نقش کنترل‌کننده و هدایت‌کننده خواهد بود. در نتیجه سختی کارهای بدنی و طاقت‌فرسا از دوش او برداشته می‌شود.

۳- افزایش کیفیت کار: با به کارگیری ماشین‌های کشاورزی، بسیاری از عملیات با کیفیت بهتر و بالاتر انجام می‌گیرد. برای مثال در کاشت محصول با استفاده از ردیف‌کار، بذر به صورت منظم‌تر کاشته شده و سایر عملیات بعدی برای آن راحت‌تر انجام می‌گیرد. به علاوه، تلفات بذر نیز کم خواهد شد. همچنین میزان تلفات برداشت گندم به روش سنتی در حدود ۱۵ درصد از کل محصول بوده، در حالی که در برداشت مکانیزه میزان تلفات به ۵ درصد می‌رسد.

۴- کمبود کارگر کشاورزی: مهاجرت‌های روستاییان و سختی کاری که در کارهای کشاورزی وجود دارد. به علاوه، در فصل‌هایی خاص به کارگر بیشتری برای انجام به موقع عملیات نیاز است. بنابراین همه این موارد دلایلی بر کمبود کارگر مورد نیاز در بخش کشاورزی و در نتیجه افزایش دستمزد بوده و مکانیزاسیون کشاورزی را در پی دارد.

۵- کاهش مشکلات مدیریت نیروی انسانی: یکی از مشکلاتی که در هر کار گروهی وجود دارد، مسئله مدیریت می‌باشد. بدیهی است با افزایش سطح زیرکشت، تعداد کارگر بیش‌تری لازم است. لذا مسئله مدیریت آن‌ها نیز حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین با کاربرد ماشین، مشکلات مدیریتی نیروی کارگر نیز کم خواهد شد.

## ۵-۸- مزایا و اهداف مکانیزاسیون

به‌طور کلی مکانیزاسیون در کشاورزی به دلایل زیر ممکن است، انجام گیرد:

۱- افزایش تولید محصولات

- ۲- افزایش درآمد
  - ۳- انجام سریع و به موقع عملیات
  - ۴- افزایش کیفیت کار
  - ۵- افزایش جذابیت در کارهای کشاورزی
  - ۶- کاهش سختی کار
  - ۷- استفاده بهینه از نهاده‌های مصرفی
- در حالت کلی شرایط مکانی و زمانی، اولویت دلایل فوق را برای مکانیزاسیون تعیین می‌کند.

## ۹-۵- روش‌های مکانیزاسیون

موضوعی که سال‌هاست مورد اختلاف صاحب‌نظران امر کشاورزی است، بحث به‌کارگیری ماشین در کشاورزی می‌باشد. عده‌ای به کشاورزی سنتی معتقد بوده و توجیه آن‌ها صادرات و تولید محصولات کشاورزی از گذشته می‌باشد. این دسته، بیکار شدن کارگران به دلیل استفاده از ماشین را دلیل دیگری برای مخالفت خود ذکر می‌کنند. گروهی حالت نیمه‌سنتی را موردنظر خود قرار داده‌اند. یعنی برخی از عملیات کشاورزی به صورت سنتی انجام شود و کارهای سخت و سنگین توسط ماشین صورت گیرد. عده‌ای معتقد به تکنولوژی مناسب بوده که باید متناسب با شرایط کار صورت گیرد. دسته آخر طرفدار مکانیزاسیون به طور کامل بوده ولی انجام این کار را تدریجی می‌دانند. البته همه این گروه‌ها برای اثبات نظرات خود دلایلی دارند. اما آنچه مسلم است؛ به‌کارگیری ماشین در عملیات کشاورزی امری اجتناب‌ناپذیر است. اما سرعت مکانیزه شدن و استفاده متناسب از ماشین موضوعی است که نیاز به برنامه‌ریزی دارد. در جدول ۲-۵ روش‌های مختلف مکانیزه کردن مزرعه که در کشور معمول می‌باشد، آمده است.

جدول ۲-۵- روش‌های مکانیزه رایج در ایران

عملیات روش	تهیه زمین	کاشت	داشت	برداشت
الف	ماشینی	ماشینی	ماشینی	ماشینی
ب	ماشینی	ماشینی	نیمه‌سنتی	ماشینی
ج	ماشینی	سنتی	سنتی	نیمه‌سنتی
د	ماشینی	سنتی	سنتی	سنتی
هـ	سنتی	سنتی	سنتی	سنتی

## ۱۰-۵- روش‌های ترویج مکانیزاسیون

براساس ضرورت مکانیزاسیون برای هر کشور و همچنین روش‌های مکانیزاسیون مناسب برای هر منطقه، مسئولان ترویج و توسعه ماشین‌های کشاورزی سعی در جلب اعتماد کشاورزان به فواید کاربرد ماشین در عملیات زراعی دارند. برای این منظور از شیوه‌های مختلفی استفاده می‌کنند. برخی از این روش‌ها به قرار زیر می‌باشد:

- ۱- آموزش افراد به منظور استفاده مناسب و صحیح از ماشین‌ها.
- ۲- برگزاری نمایشگاه‌های ماشین‌های کشاورزی به منظور ارائه نمونه‌های جدیدتر و بهتر.
- ۳- ایجاد مزارع مکانیزه برای بازدید کشاورزان.
- ۴- فراهم کردن تسهیلات مالی در جهت کمک به خرید ماشین‌آلات مورد نیاز.

## خودآزمایی

- ۱- تفاوت ماشین و موتور در چیست؟
- ۲- ماشین‌های زراعی در تولید محصولات کشاورزی چه نقشی دارند؟
- ۳- ماشین‌های زراعی به چه ماشین‌هایی گفته می‌شود؟
- ۴- مکانیزاسیون را تعریف کنید.
- ۵- انجام مکانیزاسیون در کشاورزی به چه دلیلی ضروری است؟
- ۶- آیا مکانیزاسیون مراحل کشاورزی را کاهش می‌دهد؟ چه تغییری ایجاد می‌نماید؟
- ۷- علل توسعه و رشد مکانیزاسیون را نام ببرید و یکی از آن‌ها را شرح دهید.
- ۸- اهداف و مزایای مکانیزاسیون را نام ببرید.
- ۹- روش‌های مکانیزه رایج در ایران را ذکر کنید.
- ۱۰- روش‌های ترویج مکانیزاسیون کدام است؟

## فعالیت عملی :

همراه مربی از یک مزرعه (ترجیحاً مکانیزه) بازدید کنید. سپس گزارشی تهیه نموده و در آن موارد زیر را بررسی نمایید :

- ۱- چه مراحل از مراحل زراعی به صورت مکانیزه انجام می‌شود؟
- ۲- چه هدفی از مکانیزه کردن در این مزرعه دنبال شده است؟
- ۳- اگر در نحوه مکانیزه کردن مشکلی وجود دارد، آن را بیان کنید.
- ۴- چه پیشنهادی برای بهتر شدن وضع موجود در آن مزرعه دارید؟

## واژه نامه

Diesel engine	موتور دیزلی	Agricultural mechanization	
Drawbar	مالبند		مکانیزاسیون کشاورزی
Ditcher	نهرکن	Application rate	مقدار مصرف
Disk plow	گاواهن بشقابی	Bottom	خیش
Dry fertilizer distributor	کودپاش جامد دامی	Broad cast seeder	بذرافشانی
Disk border	مرزکش بشقابی	Blade, shave	تیغه (سوک)
Drill seeder, grain drill	خطی کار	Burner	مشعل
Furrow face, furrow wall	دیواره شخم	Cotton planter	پنبه کار
Four - stroke engine	موتور چهارزمانه	Combine drill	خطی کار مرکب
Furrow opener	شیارکش - شیار بازکن	Cutter mower	دروگر شانه‌ای
Grain cleaner	ماشین بوجاری	Chopper	ماشین برداشت ذرات علوفه‌ای
Harvester binder	دروگر دسته‌بند	Corn picker	ذرت‌چین
Hanymower - mower	دروگر علوفه	Corn plander	ذرت کار
Harrow	چنگه	Cotton stripper	غوزه‌چین
Hill drop planter	کپه کار	Chisel plough	گاواهن قلمی
Hay baler	بسته‌بندی علوفه	Culdivador	پنجه
Integral im plements	ادوات سوار	Combine	دروگر
Knapsack sprayer	سمپاشی پشتی	Duck foot culdivator	پنجه غازی
Landiside heel	پاشنه گاواهن	Drawn implements	ادوات کششی
Land leveler	ماله (تسطیح‌کن)	Depth adjustment	تنظیم عمق
Mounted implements	ادوات سوار	Drum mower	دروگر استوانه‌ای
Motor mower	دروگر موتوری	Disk mower	دروگر بشقابی

Row crop planter	ردیف کار	Manually operated sprayer	سم پاش دستی
Rotivator	گاواهن دوار	Mounted planter	کارنده سوار
Rotary plow	گاواهن دوار	Mechanization	مکانیزاسیون
Ripper - sub soiler	گاواهن زیرشکن	Mounted plow	گاواهن سوار
Rake	ردیف کن (کناررین)	Mould board	گاواهن برگردان دار
Sweep cultivator	پنجه غازی	Manure sprinkler	کودپاش مایع دامی
Spring tine cultivator	پنجه تیغه فنری	Nut	مهره
Seed metering device	موزع بذر	Notillage	بی خاک ورزی
Seed cleaner	ماشین بوجاری بذر	One - cylinder engine	موتور تک سیلندر
Semi integral plow	گاواهن نیمه سوار	Full type implements	ادوات کششی
Semi mounted plow	گاواهن نیمه سوار	Plow share	تیغه گاواهن
Spray duster	گردپاش	Plow bottom	خیش گاواهن
Spray rate	مقدار سم پاشی	Power operated sprayer	سم پاش موتوری
Sugar beet harvester	ماشین برداشت چغندر قند	Petrol engine	موتور بنزینی
Tiller	تراکتور دوچرخ	Pick up buler	ماشین بسته بندی علفه
Topper	طوقه زن	Plough (plow)	(شخم) گاواهن
Thinning machine	ماشین تنک کن	Planting equipment	ماشین های کاشت
Three point hitch	اتصال سه نقطه	Potato planter	سیب زمینی کار
Three point linkage	اتصال سه نقطه	Potato digger	سیب زمینی کن
Transplanter	مشاکار	Potato Harvester	سیب زمینی کن
Winnover	ماشین بوجاری	Rolling coultter	پیش بر گاواهن
		Rotary mower	دروگر دوار

## منابع

- الماسی، مرتضی، مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، انتشارات حضرت معصومه (ع)، ۱۳۷۸
- بهروزی لار، منصور، مدیریت تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۰  
(چاپ دوم)
- بهروزی لار، منصور، اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۹
- منصوری‌راد، داود، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، ۱۳۷۸ (جلد اول، چاپ هفتم)
- منصوری‌راد، داود، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، ۱۳۷۲ (جلد دوم، چاپ اول)
- جدی، رضا، ساختمان و کاربرد سمپاش‌های رایج در ایران، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، ۱۳۷۹
- مدرس رضوی، مجتبی، ماشین‌های برداشت غلات، دانشگاه امام‌رضا (ع)، ۱۳۷۵
- کتاب‌های درسی ماشین‌های کشاورزی، وزارت آموزش و پرورش
- F. M. O: combine harvesting, peere & company service training, ۱۹۸۷
- F. M. O: planting, peere & company service training, ۱۹۸۷
- F. M. O: Tillage, peere & company service training, ۱۹۸۷
- کتاب‌ها و نشریات پایه دفتر آموزش کشاورزی و سازمان آموزش کشاورزی.
- دفترچه‌های سرویس و نگهداری و کاربرد تراکتورها و ماشین‌های مختلف.
- FARM Machinery Brain Bell 1989
- Machines & Construction V.2.
- Machines for Power farming Stane & Ceulrin

